with 8 planches hors-texte

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
Gordon Bell

http://archive.org/details/methodedeleverle21unse

METHODE
DE LEVER
LES PLANS
ET
LES CARTES
DE TERRE ET DE MER.

METHODE
DE LEVER
LES PLANS
ET
LES CARTES
DE TERRE ET DE MER,
avec toutes sortes d'instrumens,
& sans instrumens.

La description & l'usage de ces Instrumens, qui sont le Demy-cercle, la Planchette de diverses façons, la Boussole, l'Instrument universel, & le Recipiangle.

Et la maniere de faire les remarques des marées, courans, écueils, &c. & de lever les Plans des Villes ennemies.

A PARIS,
Chez JEAN-BAPTISTE DELESPINE, ruë S. Jacques, à l'Image S. Paul.

M. DCC.
AVEC PRIVILEGE DU ROY.

AVERTISSEMENT.

CE *Traité de la maniere de lever les Plans & les Cartes, eſt non ſeulement ce qui s'apprend ſur cette matiere par la Theorie, mais même les uſages, & les facilitez que la pratique donne à ceux qui en ont ſouvent levé.*

On trouvera dans ce Livre plus de détail qu'il n'y en a dans aucun autre; & j'ay affecté un ſtile familier & aiſé qui tient moins du ſtile des livres,

que de celuy de la conversation dans laquelle on dit tout ce qui se presente à l'esprit ; & où l'on n'oublie pas les petites circonstances que bien des Auteurs feroient scrupule de faire imprimer. Ce qui m'a déterminé à détailler beaucoup ces Pratiques, est que je sçay par experience que ceux qui n'ont point encore levé des Plans, se trouvent fort embarrassez les premieres fois qu'il faut aller sur le terrain, & que souvent une bagatelle les arrête tout court. C'est pour cela que je me suis attaché aux choses qui ne se trouvent point dans les Livres, comme les

differentes grandeurs d'Echelles, l'équipage pour lever une Carte, les petites précautions qu'il faut prendre pour ne manquer de rien de ce qui eſt neceſſaire ; la maniere de lever les Cartes marines, & de faire les memoires des marées, fonds, courans, moüillages, &c. la methode de lever les Plans en pays ennemy ; & enfin tout ce que l'experience m'a appris depuis que je leve des Plans ; toutes choſes que les gens qui écrivent ordinairement ſur ce ſujet, ignorent pour ne l'avoir pas pratiqué.

Et afin de m'attacher à une ſeule matiere, je n'ay fait en-

trer dans ce Livre aucun des abregez de choſes dépendantes de mon ſujet, & je me ſuis contenté de traiter cette matiere ſeule & le plus à fonds qu'il m'a eſté poſſible, ſans m'étendre à tout ce qui a relation avec elle. Le ſiecle regorge d'Auteurs, & de Traitez de Mathematiques, & l'on a combiné Euclide & les anciens Mathematiciens en plus de façons que les vingt-quatre lettres de l'Alphabet. Ainſi l'on peut choiſir parmy ces Traitez ceux qui paſſent pour les bons, & qui ſont très-rares.

Il eſt bon de prévenir icy une

mauvaiſe objection qu'on me pourroit faire ſur le titre de lever des Plans ſans Inſtrumens, puiſque je me ſers de la toiſe ; mais ce que j'entends par le mot d'Inſtrument, eſt ſeulement ce qui precede le meſurement actuel qui ſe fait avec la toiſe.

Voilà tout ce que j'ay crû neceſſaire de mettre à la tête de ce petit Livre, qui n'eſt, comme j'ay déja dit, qu'un recit ſimple & naturel de ce que j'ay appris en pratiquant.

Extrait du Privilege du Roy.

PAr grace & Privilege du Roy en datte du 15. Fevrier 1693. Signé, BOUCHER: Il eſt permis à ESTIENNE MICHALLET Imprimeur ordinaire du Roy, d'imprimer ou faire imprimer pendant le temps de dix années, un livre intitulé, *La Methode pour lever les plans & les Cartes, tant par mer que par terre &c.* avec défenſes à tous autres d'en imprimer, vendre ny debiter pendant ledit temps ſans le conſentement dudit Expoſant, à peine de quinze cens livres d'amande, de confiſcation des exemplaires, & de tous dépens, dommages & intereſts.

Regiſtré ſur le Livre de la Communauté des Marchands Libraires & Imprimeurs de Paris. Signé, P. AUBOÜIN.

Achevé d'imprimer pour la premiere fois le 20. Avril 1693.

METHODE

METHODE
DE LEVER
LES PLANS
ET
LES CARTES.

AFIN de ne point groſſir inutilement ce volume de choſes qui ne ſont point préciſément de mon ſujet ; je ſuppoſe que celui qui veut lever un plan, ſçait aſſez de Geometrie & d'Arithmetique pour cela ; ou s'il ne

le ſçait pas, il peut avoir des livres particuliers qui l'enſeignent. On ne manque pas de traitez ſur ces ſujets, & l'on n'eſt embaraſſé que du choix : ainſi je me reſtraindray, autant qu'il me ſera poſſible, à expliquer nettement & briévement les pratiques dont on ſe ſert, & dont je me ſuis ſervy pluſieurs fois pour lever des plans, & des cartes de terre & de mer, prendre des ſondes, & des niveaux, deſſiner des veuës & païſages, & prendre des élevations de bâtimens; toutes choſes qui n'ont point eſté traitées à fonds par perſonne que je ſçache, chaque Auteur n'en diſant que tres-peu & en paſſant. Outre que pour donner des pratiques faciles, & faire prévoir des difficultez qui ſe rencontrent en levant les plans & les

cartes, il faut en avoir levé plusieurs, & avoir pratiqué soy-même tout ce que l'on enseigne.

CHAPITRE I.

De l'équipage dont il faut estre muny pour lever un Plan, ou une carte.

LOrsqu'on veut lever un plan d'une grandeur considerable, comme celuy d'une place ou d'une citadelle, il faut outre l'un des instrumens dont nous donnerons l'usage dans la suite, avoir avec soy trois hommes dont l'un sçache un peu mesurer : ordinairement dans les garnisons on rencontre des soldats qui le font assez bien, ou l'on se sert des ouvriers qui

travaillent aux fortifications ; ou enfin d'autres gens que l'on dreſſe ſoy-même. L'un de ces hommes porte la double toiſe, l'autre une toiſe ſimple, & l'inſtrument ſur ſon pied, & l'autre ſert à marquer au bout de chaque toiſe, & compte tout haut le nombre que le premier meſure. Il faut toûjours les faire compter haut, parce qu'ordinairement ils ſe broüillent, & que beaucoup de ces gens ne ſçavent pas compter juſqu'à cent. Le reſte de l'équipage ſe partage aux uns & aux autres.

Si l'on a de grandes ſtations à meſurer, il faut auſſi porter une chaîne de 5. 8. ou 10. toiſes, je dis 5. 8. ou 10. parce qu'il eſt plus aiſé d'additionner par ces nombres que par d'autres. Cette chaîne eſt de fer, marquée de toiſe

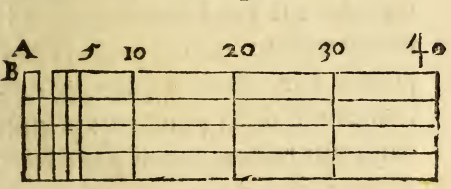
en toise avec un bout de chaînon de cuivre, & les pieds sont marquez aux deux bouts de la chaîne sur la longueur d'une toise. Il s'en fait de deux façons, l'une faite en maniere de chaînette, & qui se met dans une bourse de cuir ; & l'autre composée de plusieurs pieces de gros fil de fer, qui ont chacune un pied de long, & qui se plient par les anneaux, qui les joignent ensemble ; cette derniere est plus juste, mais embarasse davantage à porter.

Il est presque inutile de marquer icy que la toise est une mesure dont l'étalon est au Châtelet de Paris, & dont on se sert à mesurer les bâtimens qui se font dans cette Ville. Il y a des Provinces où l'on se sert d'autres mesures, mais pour mesurer des plans, & pour tous les

bâtimens du Roy, on ſe ſert de celle-cy. Elle eſt diviſée en ſix pieds, chaque pied en douze pouces, & chaque pouce en dix parties, que les uns nomment des primes, & les autres des points: mais la preciſion ne va jamais juſqu'à ces parties de lignes, & elle ſeroit même ridicule. La double toiſe eſt une meſure de douze pieds, qui ſe fait ordinairement avec des bois de piques, & que l'on diviſe de pied en pied avec des petits clous de cuivre, en mettant trois de rang de pied en pied, deux pour le demy-pied, & un pour chaque pouce.

Il faut avoir auſſi une planche mince, & d'une grandeur commode, ſur laquelle vous puiſſiez mettre vôtre papier pour écrire, ou pour tirer les lignes dont vous avez beſoin lorſque vous

rapportez vos mesures sur le champ. Vous devez aussi avoir une échelle, qu'il seroit bon qui fut marquée sur du cuivre, afin que les divisions ne se gâtent pas si-tôt; ou bien, comme les échelles changent, & que tout le monde ne sçait pas graver, il faudra la faire bien préciſe sur un morceau de parchemin; & afin que quand les divisions d'une ligne seront gâtées, on puisse en retrouver d'autres, faire passer les lignes qui divisent l'échelle sur quatre ou cinq lignes horisontales, comme la figure cy-dessous le marque.



Ainsi lorsque les divisions de la

ligne A, ſont gâtées, vous meſurez ſur celles de B, & ainſi de ſuite.

Pour faire cette échelle, il faut ſçavoir de quelle grandeur vous voulez que ſoit vôtre plan, ou vôtre carte; & par exemple ſi vous vouliez lever une lieuë de païs en quarré, & que vous vouluſſiez mettre toute cette étenduë dans un quarré de 25. pouces en tout ſens, ſuppoſant la lieuë de 2500. toiſes, il faudroit que l'échelle de ce plan fut d'un pouce pour cent toiſes, c'eſt-à-dire, que lorſque vous auriez meſuré 100. toiſes ſur le terrain, il faudroit prendre la meſure d'un pouce pour la rapporter ſur vôtre papier, & cette meſure d'un pouce exprimeroit cent toiſes. Ainſi pour faire vôtre échelle vous pouvez marquer ſur une ligne faite ſur du

parchemin, cinq pouces qui feront 500. toiſes, & diviſer chaque pouce en dix parties, qui vaudront chacune dix toiſes, & voilà vôtre échelle faite.

Il faut autant que l'on peut prendre des parties aliquotes de la toiſe pour ſon échelle, parce que ſi elle ſe perdoit on la retrouve toûjours ſur ſon pied. Je vais donner quelques meſures, ſur leſquelles on peut ſe regler pour faire des échelles.

Pour les cartes de Royaumes ou de Provinces, c'eſt ordinairement la grandeur du papier qui regle les échelles. Le plus petit point auquel on puiſſe les reduire ſelon moy, pour y pouvoir diſtinguer les places principales, eſt de 15. lieuës au pouce pour les Royaumes, & de 3. lieuës au pouce pour les Provinces.

Les cartes particulieres des environs d'une place, ou d'une ville, à la portée du canon, ſe peuvent reduire à 100. toiſes au pouce; & ſur cette échelle on peut fort bien diſtinguer toutes les fortifications, & tout le détail d'une place. Lorſqu'on veut plus d'étenduë, il faut mettre 150. ou 200. toiſes au pouce.

Les plans des places ſont d'une grandeur fort raiſonnable les mettant à 36. toiſes au pouce, c'eſt trois toiſes pour ligne; & l'on peut avec cette échelle exprimer juſques à un pied. Il faut que tous les taluds, les époiſſeurs, & les moindres differenceu paroiſſent. Le plan de la plus grande place du Royaume mis ſur cette échelle, ne ſçauroit gueres occuper que deux à trois pieds en quarré, ce qui n'eſt point d'une étenduë incommode.

Lorſque l'on veut faire le plan particulier de quelque endroit de la place, comme d'un reduit d'un château ou d'une citadelle, ſur lequel on veüille exprimer les paſſages des bâtimens, & toutes leurs ouvertures, il faut en reduire l'échelle en ſix toiſes au pouce : de cette maniere on peut exprimer juſqu'aux pouces d'époiſſeur, & marquer toutes les ouvertures, tous les refands, & enfin le détail de tout un bâtiment. Ces plans particuliers ſervent lorſque l'on veut faire des projets pour raccommoder ou pour bâtir quelques pieces : & l'Ingenieur d'une place doit toûjours avoir, outre ſon plan general, des plans particuliers & des coupes de toutes les parties de ſa place ſéparément, pour pouvoir faire ſes projets avec juſteſſe.

A l'égard des plans de bâtimens, comme d'un corps de casernes, d'un arsenal, d'un magasin, ou de quelques autres logemens, il faut que le plan & l'élevation en soient reduites à deux toises au pouce, afin de pouvoir cotter les mesures dessus.

Ces regles ne sont pas sans exception, car souvent vôtre place est déterminée sur le papier, & il faut y faire entrer tout vôtre plan; alors il se faut faire une échelle indépendamment de ces regles: souvent aussi les plans particuliers sont si étendus, qu'on est obligé de se resserrer un peu pour leur faire occuper moins d'espace. Ce que je donne icy est seulement une regle à laquelle il arrive rarement des exceptions; & afin qu'on ne balance point sur le choix de son

échelle, j'avertis que je donne ces dimensions, fondé sur plus de cent plans differens que j'ay veus, tant generaux que particuliers, qui se rencontrent tous parfaitement bien quadrer à ces échelles.

Reprenons maintenant le détail de l'équipage que nous avons abandonné, pour parler des échelles.

Il faut attacher le papier sur lequel on doit dessiner, avec deux ou trois petits morceaux de cire mole sur vôtre planche, (supposant toûjours que vous en ayez besoin, & que vous dessiniez sur les lieux) y attacher aussi vôtre échelle de la même maniere; & comme il faut estre aussi muny d'un compas, d'un crayon, & d'une regle, avoir à côté de sa planche des attaches, pour que tout cela tienne sans

embarraſſer les mains. Il faut auſſi avoir une plume & un cornet.

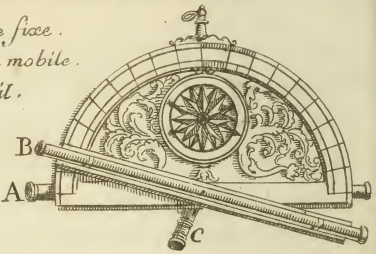
Lorſque vous levez une carte generale, dans laquelle vous prenez ſeulement des poſitions, il n'eſt beſoin que d'une plume, un cornet, & du papier, parce qu'on ne reduit pas ſur le champ.

Lorſque vous levez une carte où il ſe trouve des rivieres, ou de la mer, il eſt bon de porter une ſonde avec ſoy pour voir en chemin faiſant la profondeur de leurs eaux. Nous parlerons amplement de la maniere de prendre des ſondes en ſon lieu.

Venons maintenant à la deſcription des inſtrumens propres à lever les plans, & à la maniere de s'en ſervir. Ces inſtrumens ſont, le demy cercle, la planchette, le pantomettre ou inſtru-

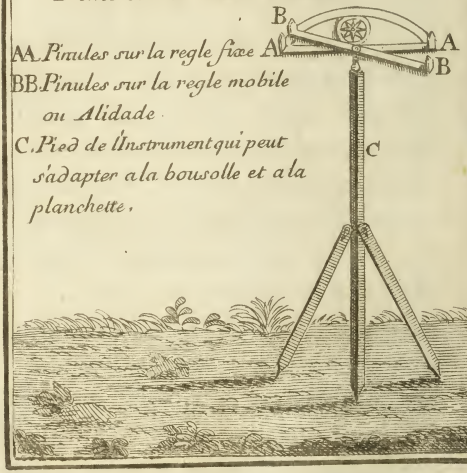
Demi cercle auec Lunettes.

A. lunette fixe.
B. lunette mobile.
C. Genouil.



Demi cercle auec Pinules.

AA. Pinules sur la regle fixe
BB. Pinules sur la regle mobile ou Alidade
C. Pied de l'Instrument qui peut s'adapter a la bousolle et a la planchette.



nent universel, qui est une autre sorte de planchette, & la bousſole.

CHAPITRE II.

Description du demy cercle, & de son usage pour lever des Plans & des Cartes.

LE demy cercle est un instrument dont le nom designe la principale figure; il est divisé par degrez & minutes, & porte aux deux extremitez de son diamettre deux pinules qui servent à bornoyer la ligne dont on a besoin. Sur ce diametre est ajustée une regle mobile, qui a pour centre celui du demy cercle & qui roule tout au tour: aux deux bouts de cette regle sont deux autres pinules desti-

nées au même usage que les premieres, & au milieu de l'instrument est une bousſole pour s'orienter. Ce demy cercle tient à un genoüil, avec lequel on le leve, baisſe, & tourne comme l'on veut, & la tige de ce genoüil se place sur un pied à trois branches, qui s'étendent ou se resserrent, suivant que l'inégalité du terrain le demande.

Au lieu de pinules on peut adapter à ces demy cercles des lunettes d'aproche, dont le foyer des verres est croisé par des fils tirez des coques de vers à soye, ce qui marque nettement l'objet, & le fait distinguer de fort loin, mais il faut prendre garde que l'interſection de ces fils soit bien juste dans le milieu du foyer, & que le centre de ces foyers passe par celuy de l'instrument, & par une

une ligne parallele au côté de l'alidade ou regle mobile.

Lorsque l'on y met des pinules, il faut observer qu'elles soient d'une bonne sorte, les uns les font fenduës par le milieu, & l'on regarde l'objet au travers de cette fente; les autres laissent simplement un petit filet de cuivre. Quant à moy, je ne puis m'accommoder de l'une ny de l'autre de ces pinules, non plus que de celles qui sont percées d'un seul petit trou : Je les veux toutes ouvertes, afin de donner un grand champ pour appercevoir les environs de l'objet, & au milieu de cette ouverture un cheveu, ou même quelque chose de plus délié s'il se peut. Cela revient, dira-t-on, au filet de cuivre qu'on y laisse; non, car ce filet estant trop gros, & paroissant fort large à la pinule

proche de l'œil, on ne sçauroit couper exactement l'objet.

Il est bon de dire encore icy que, lors que l'on bornoye, il ne faut pas approcher l'œil si près de la pinule, parce qu'alors le filet devient trop gros, & cache l'autre, outre que cela vous ébloüit. Il faut donc se mettre l'œil à une distance raisonnable, & cela sert même à alonger le rayon; je fais cette remarque, parce que j'ay veu bien des gens qui n'estoient pas accoûtumez à se servir d'instrumens, mettre l'œil sous la pinule, & croire que l'incommodité qu'ils en recevoient, estoit sans remede, & que cela arrivoit de même à tout le monde.

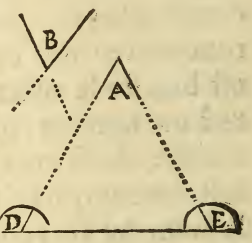
La figure de l'instrument jointe à cette description, achevera de developper toutes ses pie-

ces ; ainſi venons maintenant à ſon uſage.

On s'en ſert rarement pour les plans particuliers, parce que l'on peut plus ſeurement les lever ſans inſtrumens, & par des alignemens, & des diagonales dans le plan des places. Il ſe peut rencontrer des cas auſquels il eſt bon de le mettre en uſage, & à un homme qui eſt bien le maiſtre de ſa matiere, tous les inſtrumens qui lui tombent ſous la main lui ſervent preſqu'également. Voici les cas auſquels on peut ſe ſervir de cet inſtrument.

PRATIQUE PREMIERE.

Mesurer un angle inaccessible avec le demy cercle.



JE suppose l'angle A à mesurer, qui soit inaccessible, car s'il est accessible, il n'est pas besoin d'instrumens.

Il faut placer le centre du demy cercle dans le prolongement d'un des côtez de l'angle, comme en D, tourner les pinules fixes vers un objet ou un piquet que l'on envoye planter en un lieu commode, & dans un des points de l'alignement, & tourner l'alidade sur le pro-

longement de l'angle que vous obſerverez & que vous écrirez.

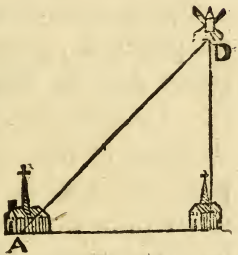
Laiſſez enſuite un piquet à ce point D, & tranſportez-vous à l'autre en E, bornoyant le piquet que vous venez de quitter par les pinules fixes, & le prolongement de l'angle par l'alidade, & obſervez cet angle, additionnez ces deux angles obſervez, & ſouſtrayez-les de 180. degrez, ce qui reſtera, ſera l'angle que vous cherchez; car en tout triangle, les trois angles en valent deux droits, qui ſont 180. degrez. Que ſi vous vouliez ſçavoir dans quelle diſtance vous eſtes de cet angle, il n'y auroit qu'à meſurer d'un piquet à l'autre, la longueur de la baſe ſur laquelle vous avez operé, & rapportant à chaque bout l'angle que

vous avez trouvé le point d'interſection des deux lignes qui paſſeront par ces arcs, ſera le point de l'angle cherché, & marquera en même temps ſa diſtance du lieu où vous eſtes.

Mais ſi vôtre angle au lieu d'être rentrant comme je le marque dans la figure A, étoit ſaillant comme dans la figure B, il faudroit toûjours prolonger ſes côtez par un rayon viſuel, & le rendre ainſi pareil à un rentrant, ce qui vous donneroit le même angle, attendu que les angles oppoſez au ſommet, ſont égaux.

PRATIQUE II.

De deux points done on ſçait la diſtance, trouver un troiſiéme point ſans le meſurer.



SOient les clochers A, & B, dont la diſtance eſt connuë, & qu'il faille connoître la poſition du moulin D. Placez-vous au point A, tournez les deux pinules fixes du demi cercle vers le point B, en ſorte qu'en bornoyant, c'eſt-à-dire, alignant, ces deux pinules l'une par l'autre, elles donnent dans le clocher B. Bornoyez enſuite le troiſiéme point D,

par les deux pinules de l'alidade ou regle mobile, & remarquez quel nombre de degrez vôtre regle marque sur les divisions du demy cercle, ce qu'il faut écrire sur un papier, faisant une figure sur laquelle on cotte les angles.

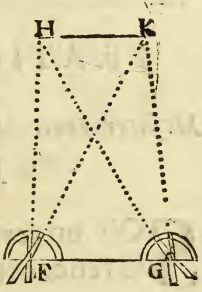
Après cela transportez-vous au point B, pour bornoyer le point A, & tournez l'alidade de l'instrument comme vous aviez déja fait vers le point C; puis remarquez l'angle. Après quoy pour mettre ces positions sur le papier, & ayant tiré en crayon une ligne que vous prenez sur vôtre echelle de la longueur de la distance A, B, qui vous doit estre connuë, vous placez un rapporteur aux extremitez de la ligne, & vous marquez un point au mesme nombre de degrez que vous

avez.

avez trouvé sur vôtre demy-cercle : c'est par ces points, & les extremitez de la ligne, que tirant deux autres lignes, le lieu de leur intersection est celuy où le moulin D se rencontre.

PRATIQUE III.

De deux points connus, mesurer la distance de deux autres points.



QUe si vous vouliez de deux pointsdont la distance est connuë, en mesurer deux autres, comme des points F G, sçavoir la position de H K, tant entr'eux qu'à l'égard de ces points F G.

Placez comme dans la pre-

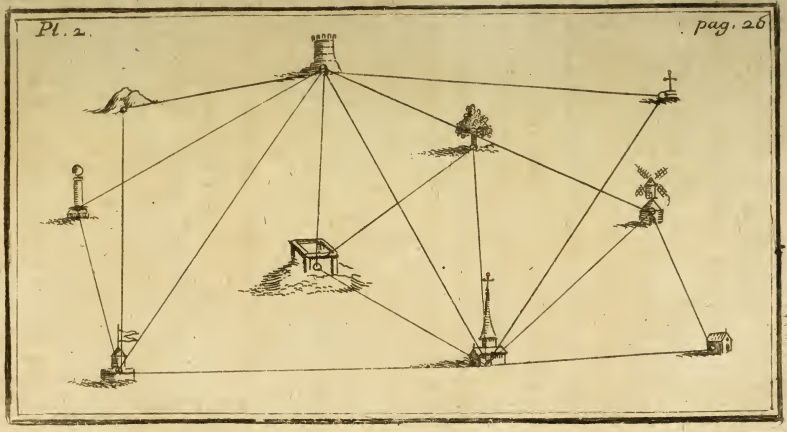
miere Pratique vos pinules fixes dans l'alignement de la ligne F, G, au point F, & de ce point prenez les angles H, G, & K, G.

Transportez-vous ensuite au point G, & faites-y la même operation: c'est-à-dire, prenez les angles K, F, & H F, & les raportez sur vôtre papier, comme nous venons de l'enseigner.

PRATIQUE IV.

Mesurer toutes les positions d'une Carte proposée.

SOit un terrain sur lequel il se rencontre dix points à lever; & pour attacher davantage l'idée, au lieu de marquer ces points par lettres, je leur donneray des marques differen-



tes : les dix points ſeront donc une maiſon, un moulin, une croix, une juſtice, un clocher, une tour, un poteau, un arbre, un pavillon, & une montagne.

Il faut meſurer la diſtance du clocher au pavillon que je ſuppoſe la moins embaraſſée, & meſurer cette diſtance fort exactement : Après cela prenez par la Pratique 1. la diſtance & la poſition de la tour : & comme cette ligne eſt plus longue que celle de vôtre baſe, & que vous pouvez mieux découvrir de la tour & du clocher, que de la giroüette, changez de baſe, & ſervez-vous tant que vous pourrez de celle du clocher & de la tour, pour prendre ſuivant la 1. & la 2. Pratique, l'arbre, le moulin & la croix d'un côté, & de l'autre côté la juſtice : &

pour lever la montagne & le poteau, ſervez-vous de la baſe de la tour & du pavillon, parce que la juſtice eſt au devant du clocher. La maiſon ſe prendra enſuite par le point du moulin, & par celuy du clocher. Et la raiſon pour laquelle je ne me ſers pas de la baſe de la tour & du clocher pour lever la maiſon, eſt que l'angle qui ſe feroit ſur cette baſe ſeroit trop aigu; & c'eſt une choſe qu'il faut obſerver autant qu'il eſt poſſible, de ne point lever des angles ſi aigus, & de choiſir toûjours des baſes qui nous les donnent raiſonnablement ouverts.

Mais s'il ſe rencontroit que le terrain fut ſi embaraſſé d'arbres, de foſſez, de rivieres, ou enfin d'autres obſtacles qui fuſſent ſuffiſans pour empêcher de meſurer une ſtation raiſonnable

d'un lieu à un autre ; il faudroit alors choisir dans toute vôtre étenduë un lieu uny & découvert, d'où l'on put voir deux ou trois points de la Carte, & faire planter d'un point à l'autre deux jallons, ou perches élevées, au bout desquelles on met un linge qui sert à marquer plus distinctement: on mesure ensuite cette station avec toute la précision possible, & de ces points on prend ce qu'on apperçoit dans la campagne. Dans un païs traversé & couvert, on est obligé de changer souvent de base; & alors, toutes les fois que l'on rencontre quelques-unes de ces bases qui se peuvent mesurer, il le faut faire, afin de se redresser par ce moyen, & examiner si l'on n'est point tombé dans quelque erreur, en faisant les autres operations : si ces bases se trou-

vent bonnes, c'eſt marque que le reſte eſt bon; & ſi elles ſe trouvent trop grandes ou trop petites, il faut ſe corriger, en reprenant des points qui vous les ont données, & retrogradant toûjours juſqu'à ce qu'on ait trouvé l'erreur.

Ce qu'il faut obſerver en toiſant dans ces cas, c'eſt de ne point perdre les toiſeurs de vûë, & de prendre ſoin que ſur les terrains hauts & bas, ils toiſent toûjours de niveau, en laiſſant tomber un à plomb du bout de la toiſe; car ſur un long chemin cette erreur devient fort grande, & telle pente racourcira tout d'un coup ſur douze pieds, d'un pied, ou d'un pied & demy.

Venons maintenant à la maniere dont il faut ranger toutes ces meſures fait à fait que l'on

les prend sur le papier qui doit servir à les reduire sur l'échelle. Quant à moy voicy ma maniere : mon papier est long & étroit ; j'y fais deux ou trois lignes plus ou moins suivant le besoin, & dans ce cas je le disposerois ainsi.

Pour la Carte de ****

	deg.
La base depuis le clocher jusqu'au pavillon est de 400 toises.	
L'angle du clocher à la tour	45.
du pavillon à la tour,	52.
Prenant la tour & le clocher pour base.	
L'angle de la tour à la croix	50.
de la tour au moulin,	37.
de la tour à l'arbre,	37.
de la tour à la justice,	43.

	deg
Prenant la tour & le pavillon pour baſe.	
De la tour à la montagne,	39.
au poteau,	28.
Reprenant la tour & le clocher pour baſe.	
L'angle du clocher à la juſtice,	50.
du clocher à l'arbre,	32.
du clocher à la croix,	50.
du clocher au moulin,	55.
Prenant le clocher & le moulin pour baſe.	
du clocher à la maiſon,	33.
du moulin à la maiſon,	55.
La tour & le pavillon ſervant de baſe.	
Du pavillon au poteau,	45.
à la montagne.	32.

Il faut penſer après avoir meſuré ſa baſe, à l'orienter avec ſa bouſſole; c'eſt à dire, voir de combien elle decline & s'éloi-

gne des points cardinaux du monde. Cecy se rendra plus clair en parlant de l'usage de la bousſole. Après que vous aurez orienté vôtre ligne, il faudra écrire auſſi ce que vous aurez trouvé, afin que cette ligne serve à placer vôtre bousſole lorſque vôtre carte ſera en état.

Pour placer ſur le papier ce que vous avez levé & écrit ſur le cayer dont je viens de donner la figure; il faut commencer par examiner la ſituation de vôtre premiere ligne à l'égard du Nort; & comme on le met toûjours au haut des cartes, il faudra tourner la ligne en cas qu'elle decline du nombre des degrez de ſa declinaiſon: mais dans ce cas icy où je la ſuppoſe parallele à une ligne qui coupe les poles à angles droits, c'eſt à dire que ſa direction eſt juſte de

l'orient à l'occident, il faudra la mettre parallele aux bords superieurs & inferieurs du papier.

Après quoy vous prendrez sur vôtre échelle la distance marquée sur le cayer qui est de 400. toises, & la porterez sur cette ligne: ensuite avec un raporteur vous placerez de part & d'autre les deux angles qui servent à placer la tour. Cette tour étant placée, vous mettez le raporteur sur sa position, & ensuite vous marquez tout au tour du cercle dudit raporteur, tous les angles que vous avez pris de ce même point, après quoy vous tirez à tous ces points des rayons indefinis.

De là vous revenez au clocher, duquel vous marquez de même tous les angles pris de là, & tirez des lignes aussi inde-

finies, & dans l'interſection que ces lignes font avec celles qui partent de la tour, ſont les points de la juſtice, de l'arbre, de la croix, & du moulin; le reſte de la carte ſe ſuit de la même maniere.

Je crois que cela ſuffit aux intelligens, & que l'on peut inferer de là toutes les autres operations qui ſe peuvent faire avec ce demy cercle ſur une ſuperficie horiſontale. Je ne fais point de demonſtrations de tout cecy, parce que j'ay d'abord ſuppoſé qu'on devoit eſtre capable de les faire ſoy-même, & que je me ſuis reſtraint à donner ſeulement une pratique aiſée, & des manieres faciles de ſe ſervir de cet inſtrument.

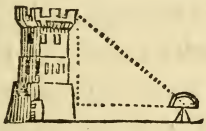
PRATIQUE V.

Prendre la hauteur d'une tour accessible avec le demi cercle.

SI l'on ne peut entrer dans la tour, & qu'il faille cependant en avoir la hauteur, il faut se servir du demi cercle; car si l'on y pouvoit monter, & jetter une ficelle pour avoir cette hauteur, il seroit aussi ridicule de se servir d'instrument pour cela, que si l'on montoit avec une échelle de corde à un troisiéme étage, lorsqu'il y a un escalier par lequel vous avez la liberté de passer. Cependant il se trouve des gens si entêtez d'instrumens, qu'ils ne sçauroient s'en passer, pas même dans la plus petite operation; aussi leur ar-

rive-t-il ſouvent de ſe tromper : car dans les petites dimenſions, & que l'on peut avoir par des meſures actuelles, les inſtrumens ne ſont pas propres, & ils ne ſont faits que pour s'en ſervir lorſqu'on ne peut operer autrement. C'eſt un aide dont il faut ſe paſſer tant que l'on peut ; & tel Ingenieur qui n'en a point du tout, ne laiſſe pas de ſe tirer d'affaire mieux que celuy qui les a tous : mais la digreſſion eſt déja aſſez longue, venons au fait.

Ayant donc une tour dont la hauteur ſoit à meſurer. Prenez une certaine diſtance du pied de la tour, comme 50. toiſes. Placez vôtre inſtrument à ce point, & mettez la regle fixe parallele



à l'horiſon, ce qui ſe fait avec un petit plomb pendu à un fil délié : on place ce plomb à la diviſion de 90. & on le fait paſſer en tombant par le centre du cercle; après cela bornoyer par vos pinules un point dans la tour comme en A, & meſurez enſuite la hauteur depuis ce point juſqu'à terre, que vous écrirez ſur vos tablettes, auſſi bien que la quantité de toiſes que vous aurez priſes pour vôtre diſtance. Cela fait, & vos pinules fixes arrêtées dans leur état horiſontal, tournez celles de vôtre alidade, en ſorte que vous puiſſiez voir le haut de la tour, & remarquez l'angle, que vous écrirez auſſi ſur vôtre cayer.

Pour rapporter cette hauteur ſur le papiers, il faut d'abord établir la baſe meſurée qu'il faut prendre, ſur une échelle; après

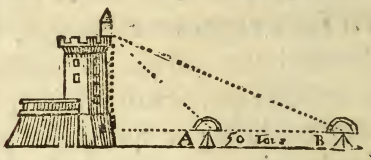
cela ajoûtez au dessus une ligne parallele de la hauteur que vous aurez rencontrée depuis A, jusqu'à terre, & de la longueur de la base: c'est sur cette ligne qu'il faut rapporter l'angle, & à l'autre bout qui touche la tour élever une perpendiculaire; le point ou la ligne qui passe par l'angle, vient rencontrer la perpendiculaire, établit la hauteur de la tour sur cette perpendiculaire.

PRATIQUE VI.

Prendre la hauteur d'une tour inaccessible.

PLacez-vous le plus près que vous pourrez de cette tour, & ayant mis vos deux pinules fixes paralleles à l'horison,

& bornoyé un point dans la tour pour eſtimer ſi le terrain eſt de niveau avec celuy où vous étes. Prenez l'angle qui ſe forme de



la ligne horiſontale, & de celle qui ſe porte par les pinules de l'alidade au haut de la petite tourelle. Enſuite de quoy ſans bouger vôtre inſtrument, bornoyez un point par les pinules horiſontales, & qui ſoit dans une diſtance raiſonnable, où vous ferez porter un piquet; & enſuite meſurez du lieu d'où vous partez comme A, juſqu'au piquet B, la diſtance qui vous ſervira de baſe, & qui ſoit ſuppoſée de 50. toiſes: à la place de

ce

ce piquet établiſſez vôtre inſtrument comme à la premiere ſtation, bornoyant le même point dans la tour; puis prenez l'angle formé par cette ligne, & par celle qui va à la pointe de la tourelle.

Pour rapporter cette operation ſur le papier, établiſſez d'abord la baſe A B, que vous meſurerez ſur une échelle. Après cela portez au point A, en prolongeant la ligne, le premier angle que vous avez pris; & le ſecond angle au point B, les deux lignes qui formeront ces angles ſur la baſe, ſe rencontreront en un point; de ce point abaiſſez une perpendiculaire ſur le prolongement de la baſe, cette perpendiculaire marquera la hauteur de la tour, y joignant ce que vous avez eſtimé au deſſous de l'inſtrument, & la baſe

avec ſon prolongement vers la tour, marquera la diſtance qu'il y aura de vous à ladite tour.

PRATIQUE VII.

Meſurer avec le demy cercle une hauteur inclinée ſur l'oriſon.

POur meſurer une hauteur acceſſible inclinée à l'oriſon, il faut operer, comme dans le Probleme precedent, excepté qu'il faudra prendre actuellement la diſtance depuis le pied de la hauteur à meſurer, juſqu'à la premiere ſtation.

Soit par exemple l'angle flan-

qué d'un baſtion de terre, dont

vous desiriez avoir la hauteur sans y pouvoir monter, car je suppose toûjours qu'on ne doit point faire d'operations inutiles, & que si l'on y peut monter une corde au bout d'un bâton, on doit faire l'affaire :) soit donc cet angle flanqué à mesurer, mettez-vous à une distance raisonnable, & ayant placé vos pinules fixes paralleles à l'orison, comme nous avons déja dit, prenez l'angle formé par cette ligne horisontale, & par le rayon visuel qui porte sous le cordon; ensuite dequoy mesurez la distance qu'il y a de vous au pied du talud : éloignez-vous sur la même ligne de 30. ou 40. toises, suivant que vous le jugerez à propos, & faites une seconde operation pareille à la premiere.

Pour la raporter sur le papier,

il faut operer comme dans la Pratique precedente ; c'eſt à dire, qu'après avoir raporté les angles des deux ſtations ſur la baſe, il faut ajoûter ſur ſon prolongement la meſure priſe pour la diſtance entre vôtre premiere ſtation, & le pied du talud, & de l'angle du ſommet abaiſſer une ligne ſur ce prolongement, ce ſera la ligne du talud.

Je ne marque point toutes ces figures par lettres, parce qu'elles ſont fort intelligibles ſans cela, & que j'ay ſupoſé en commençant que celuy qui veut lever des Plans, doit êtte déja rompu à ces ſortes de choſes.

Voilà les operations les plus ordinaires du demy cercle, que je ne conſeilleray jamais de mettre en uſage lorſqu'on peut ſe ſervir de meſures actuelles, &

prendre des diagonales, parceque pour peu que l'instrument vacille en tournant l'alidade, il vous fait prendre de fausses mesures, & il est même necessaire d'être fort circonspect dans son usage, & de prendre garde que l'alidade ne soit point trop serrée, & qu'il ne faille point trop de force pour la tourner, parce qu'alors tout l'instrument tourne ensemble, sans que l'on s'en apperçoive, & cause de fort grandes erreurs. C'est pour cela même qu'après que vous avez bien placé vôtre alidade dans l'alignement de l'objet, il faut regarder par les pinules fixes si vôtre instrument est toûjours dans la même situation.

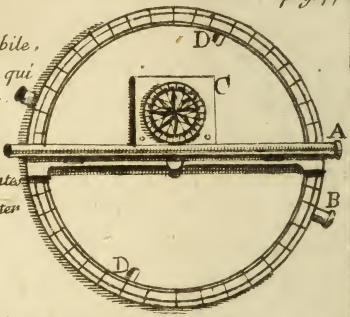
Je ne crois pas inutile de dire icy ce que j'ay observé plus d'une fois, qui est que par une de-

licateſſe tout à fait hors de ſa place, on fait les pieds de ces inſtrumens ſi déliez, afin, dit-on, qu'ils peſent moins; que lorſque vous voulez tourner vôtre inſtrument ſur ſon genoüil, le pied preſte, & fait une eſpece de reſſort incommode; c'eſt pourquoy il vaut beaucoup mieux que ce pied ſoit plus peſant & plus large, parce qu'alors vôtre inſtrument a de la fermeté, & vous avez la main plus ſeure pour le tourner autant que bon vous ſemble. Et quand celuy qui le porte ſera chargé d'une livre plus que moins, ce n'eſt pas un grand malheur.

Planchette de cuiure graduee auec lunettes.

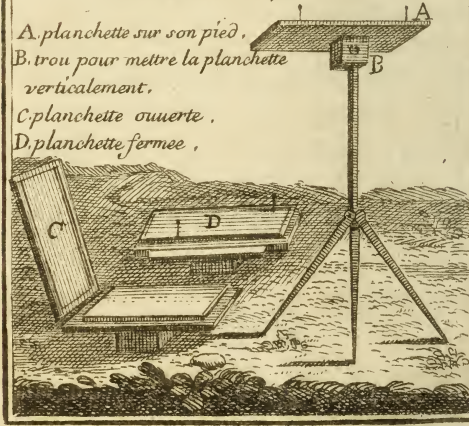
Pl 3 pag. 47

A. lunette mobile,
B. lunette fixe qui passe sous l'instrument,
C. Boussolle,
D. petites pointes pour arrester le carton,



Planchette simple

A. planchette sur son pied,
B. trou pour mettre la planchette verticalement,
C. planchette ouuerte,
D. planchette fermee,



CHAPITRE III.

Description de la Planchette, & de son usage pour lever des Plans & des Cartes.

LA planchette est un instrument dont on se sert comme d'un demy cercle; mais avec cette difference, que cet instrument donne seulement l'angle tel qu'il est, mais ne donne point le nombre de degrez qu'il comprend.

Elle consiste en une planche de bois bien unie, ou une lame de letton de figure circulaire, & d'un pied de diametre, environ. Au centre de l'instrument il y a un petit cilindre élevé à plomb, qui est le pivot autour duquel tourne une regle ou ali-

dade comme aux demy cercles, ayant à ſes extremitez deux pinules, ou bien une petite lunette au lieu de pinules. Cette regle doit avoir une ligne droite, qui réponde exactement au centre du cilindre qui ſert de pivot: on a pluſieurs cartons de la grandeur de cette planche, qui ſont percez dans le milieu d'un trou égal au cilindre, ou pivot de l'inſtrument; en ſorte que l'on peut enfiler un des cartons dans le pivot, & l'apliquer juſtement ſur la planchette, & y mettre par deſſus l'alidade. Ces cartons ſont arrêtez à la planchette par le moyen d'une petite pointe qui eſt vers le bord de la planchette, & qui entre un peu dans le carton.

Pour obſerver avec cet inſtrument on poſe la planchette ſur ſon pied par le moyen d'un genou,

nou, comme aux demy cercles, ou sur quelque chose de stable, en sorte qu'elle ne puisse pas se remuer lorsqu'on fait tourner l'alidade : on mire ensuite par les pinules ou par la lunette à quelque objet éloigné ; & la regle demeurant ferme dans cette position, on trace sur le carton vers son extremité, une ligne au long du côté de la regle qui répond au centre de l'instrument ; & l'on écrit sur cette ligne le nom du lieu où l'on a miré : on tourne ensuite la regle sur un autre objet, & l'on trace la ligne qui y porte comme la precedente ; toutes ces lignes partant toûjours du centre de l'instrument, & faisant comme les rayons de son cercle. Ayant ainsi pointé à tous les lieux que l'on peut découvrir du lieu où l'on est, on écrit vers le centre

du carton, le nom du lieu où l'on a fait l'obſervation, & ces lieux d'où l'on obſerve s'apellent des ſtations. On a ſur ce carton tous les angles de poſition les lieux où l'on a pointé les pinules ou la lunette, par raport aux lieux où l'on a fait l'obſervation. Cette methode d'avoir des angles de poſition, n'eſt pas ſujette aux erreurs que l'on peut commettre en comptant les degrez & les minutes du limbe du demy cercle.

Les gens propres & exacts ſe ſervent pour couper leurs cartons préciſément de la grandeur du cercle interieur de la planchette, d'un compas à verge, dont une des pointes eſt coupante; & pour enlever le trou par lequel doit paſſer le pivot, on a un emporte-piece de la groſſeur juſte du pivot de

l'inſtrument, & à peu près ſemblable à celuy des Cordonniers, excepté qu'au milieu eſt une pointe qui excede un peu les bords de l'emporte-piece, afin de pouvoir plus aiſément le placer au milieu du carton, en poſant cette pointe ſur le point marqué par la pointe du compas.

On change ordinairement autant de cartons, que l'on fait de ſtations differentes où l'on obſerve des angles : mais comme il arrive quelquefois que l'on manque de carton dans de certains lieux où l'on n'a pas la commodité d'en trouver, & qu'alors il faut ménager le peu qu'on en a, l'on peut ſans ſcrupule en faire ſervir un pour une demie douzaine, en faiſant trois cercles ſur chaque côté, qui doivent être égaux de côté

& d'autre. Comme l'inſtrument eſt ſuppoſé avoir un pied de diametre, ces cercles auront deux pouces de diſtance l'un de l'autre; & c'eſt dans cette diſtance de deux pouces que l'on écrit les obſervations de chaque ligne. Par exemple, ſoit le carton cy-deſſus, ſur lequel on ait tracé trois cercles à l'ancre, il faut commencer ſa premiere obſervation par le plus grand cercle, & ſuivre juſqu'au plus petit; & au lieu de tirer les lignes des poſitions de la premiere ſtation juſqu'au centre, ne les tirer que dans l'eſpace qui ſe rencontre entre deux cercles; ainſi ſans confuſion & ſans embarras vous avez de chaque côté de vôtre carton trois ſtations, ou plus même ſi vous le voulez, ſuivant le beſoin, ainſi qu'il paroiſt dans la figure, ſur

Maniere de mettre 3. Stations sur vn carton.

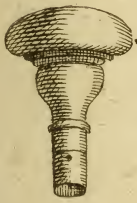


figure de l'Emporte piece.

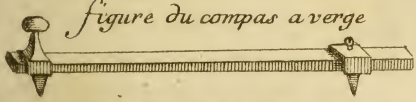


figure du compas a verge

laquelle il faut toûjours, comme nous avons dit, écrire au centre le nom du lieu où se fait la station, lorsqu'on ne fait qu'une station sur chaque carton : mais lorsqu'on en fait plusieurs, il faut écrire ces noms paralleles à chacun des cercles, & proche de leurs bords, en plus gros caracteres que le reste, & les noms des points observez paralleles aux rayons.

La pratique pour raporter ces positions sur le papier, est de prendre un point sur sa carte, qui serve, par exemple, pour Paris, placer le centre du carton à ce point, & par les extremitez des lignes du plus grand cercle, marquer des points auſquels vous tirez de la position de Paris comme centre, des lignes occultes, ou en crayon : or une de ces lignes doit avoir esté

meſurée, ſuppoſons que ce ſoit celle de Paris à Gentilly. Après avoir tiré toutes ces lignes, & porté ſur celle qui a eſté meſurée, ſa longueur priſe ſur vôtre échelle, qui eſt ſuppoſée de 2000. toiſes, tranſportez le centre du même carton, ou d'un autre ſur lequel ſoit la ſeconde ſtation, ſur cette poſition de Gentilly, & de laquelle poſition vous devez avoir miré toutes celles de la premiere ſtation; tirez des lignes occultes comme cy-devant, & les points où ces lignes viendront couper les autres priſes de la ſtation de Paris, ſeront les points de poſition d'Yvry, Bercy, Belleville, Paſſy & Vaugirard. Après quoy l'on fait quelqu'autres ſtations, ſi l'on n'a pû prendre toutes celles de la carte par ces deux ſtations-là.

Lorſque vous avez plus d'une ſtation ſur vôtre carton, après avoir pris la premiere & la ſeconde, qui ſont de chaque côté du carton ſur le grand cercle, il faut prolonger celles des petits cercles juſques ſur le bord & les raporter l'une après l'autre; & ainſi de ſuite placer ſur vôtre papier toutes vos operations.

Les gens qui ſçavent lever des cartes, trouveront peut-être que j'entre trop dans le détail, & appelleront tous ces petits ſoins des minuties; mais je leur declare que ce n'eſt pas pour eux que j'écris, & que c'eſt pour des gens qui veulent commencer à apprendre, & qui étant neufs dans cet exercice, croyent qu'il n'eſt pas permis de rien penſer de ſa tête, & operent ſcrupuleuſement & lentement.

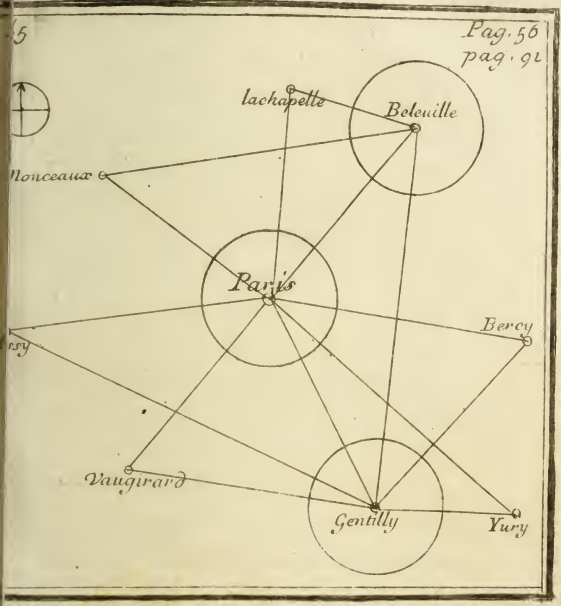
J'en juge par mon experience, & je ſuis ſeur que ces gens-là me feront obligez de ce détail. Venons au fait.

Pour donner une idée plus claire des operations de la planchette, nous allons donner une carte à lever, & les moyens de la lever avec cet inſtrument.

Je prends Paris dans la carte cy-deſſous pour ma premiere ſtation, & ayant placé ma planchette en un lieu éminent, & d'où je ſuppoſe pouvoir découvrir toutes mes poſitions je mire à chacune, & tire mes lignes, ſur leſquelles j'écris les noms de chaque poſition parallele au bord de la ligne.

Cela fait, je fais meſurer depuis le point d'où j'ay pris ces angles, juſques par exemple à Gentilly, & il ſe trouve 2000.

Pag. 56
pag. 91


lachapelle
Beleuille
Monceaux
Paris
Bercy
Vaugirard
Gentilly
Yury

toiſes. Je porte ma planchette à Gentilly, & de là je reprends ſur un autre carton toutes mes poſitions priſes déja de Paris, & Paris même; que ſi je ne puis les prendre toutes, & que la ville m'en empêche, je me ſers du point de Belleville déja connu, pour prendre Gentilly, la Chapelle & Monceaux ſur un troiſiéme carton: & avec ces trois cartons j'opere à reduire ma carte ſur le papier, comme j'ay fait ſur le terrain, raportant tous ces angles, & la baſe meſurée, & ayant toûjours à chaque changement de ſtation une ligne qui me dirige à la precedente, comme il eſt aiſé de voir dans la figure.

Voilà quel eſt l'uſage de la planchette en levant des cartes: on ne s'en ſert gueres à des plans particuliers, mais dans les

premiers cet instrument est expeditif & juste : il faut aussi que celuy qui opere y mette du sien, & observe avec exactitude ; car sans un peu de soin, avec le meilleur instrument du monde, on ne fait rien qui vaille, & il ne faut pas negliger la moindre petite faute, parce qu'elle porte fort loing, & que l'erreur augmente enfin considerablement.

S'il y avoit sur le bord de la planchette un limbe un peu élevé, qui fut aussi exactement divisé qu'aux demy cercles, cet instrument marqueroit en même temps la valeur des angles, que l'on traceroit sur le carton, & l'on pourroit les écrire entre les lignes des observations. Mais comme les degrez sont écrits tout de suite sur le limbe, il faudroit raporter toutes les obser-

vations des degrez à la premiere, où l'on auroit placé le commencement de la diviſion du demy-cercle; en ſorte que ſi de deux obſervations on ôtoit la plus petite de la plus grande, on auroit la valeur de l'angle entre les deux obſervations; mais à dire le vray cela ne ſeroit pas d'un grand uſage, & ne feroit que rendre la planchette de beaucoup plus chere.

Lors cependant que l'on veut avoir tout enſemble une planchette & un demy cercle, l'on met une lunette fixe ſous ladite planchette, & la mobile deſſus, en ſorte qu'obſervant par l'un & par l'autre comme au demy cercle, vous avez le nombre de degrez, avec la valeur de l'angle, lorſque la planchette eſt graduée, comme la figure le marque.

CHAPITRE IV.

Description d'une autre sorte de planchette moins composée, & de son usage.

CEtte planchette est un ais d'environ douze ou quinze pouces en quarré, qui se place dans un chassis dont l'usage est d'enfermer une feüille de papier sur laquelle on travaille. Cet instrument se pose sur un pied à trois branches, & n'a ny pinules ny lunettes : on se sert d'épingles pour bornoyer en guise de piquets ; & ayant son échelle placée sur le bord du chassis, on raporte sur le champ les lon-

gueurs & les distances. Nous allons donner deux Pratiques avec cette planchette, l'une pour lever des points, & l'autre pour tracer, qui donneront l'idée de son usage.

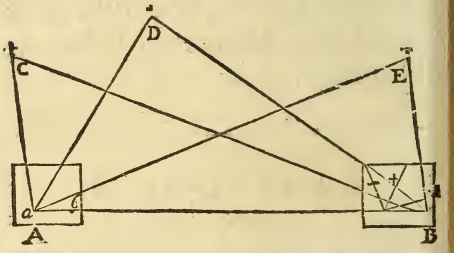
PRATIQUE I.

Lever la situation de deux ou trois points en même temps, avec la planchette simple.

IL faut choisir un terrain où l'on puisse établir une base fort étenduë, & de laquelle on voye les deux extremitez, & de ses extremitez les points que l'on veut lever, soit la base A, B.

A l'une de ses extremitez comme en A, & de ce point A, que vous placez sur la plan-

chette en *a*, bornoyez à l'autre point de la baſe B, dont vous



prenez ſur vôtre échelle la meſure qui en doit être connuë, & la portez ſur une ligne tirée ſur la planchette en B.

Enſuite de ce même point A, auquel vous laiſſez une épingle, dirigez les rayons vers C, D, E, & placez des épingles à toutes les extremitez de ces rayons, ou piquez ſeulement les points pour y tirer d'abord des lignes indefinies.

Cela fait, tranſportez-vous à

l'autre extremité de la baſe en B, placez le point *b*, de vôtre planchette directement ſur le point B, de la ſtation, & bornoyez le point *a*, vers le point A, de l'autre extremité : cela fait, dirigez les rayons vers C, D, E, ces rayons couperont les premiers en certains points, qui ſeront les points où ſe rencontrent les villages C, D, E, ſur le terrain, & ainſi la reduction ſe trouve toute faite.

Les operations ſe font avec cet inſtrument, comme avec l'inſtrument univerſel de Monſieur Ozanam, mais non pas avec tant de préciſion ; auſſi outre le défaut qu'ils ont commun, de ce que ſouvent les points que l'on cherche ſe trouvent hors du quarré de l'inſtrument, & cela très-ſouvent. Cette planchette a encore celuy

du peu de juſteſſe ; car les épingles ſe mettent difficilement à plomb ; & quand un même trou a ſervy trois ou quatre fois, il s'alonge, & l'épingle ne tient plus dedans : d'ailleurs en piquant les angles, ſi vous vous trouvez ſur une fibre de bois, l'épingle évite, gliſſe, & pique à côté entre deux fibres ; après quoy pour tirer le rayon avec la regle, il arrive encore que vous vous rencontrez hors du point, ou moins ſur l'un que ſur l'autre, de ſorte que ces operations ne ſont jamais juſtes.

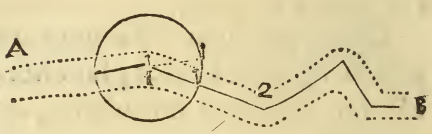
D'ailleurs ſi vôtre planchette n'eſt bien horiſontale en prenant ces rayons, cela cauſe encore de l'erreur.

Cependant je ne la blâme point entierement, en ce qu'elle eſt aiſée à faire, & que lorſque vous vous trouvez en beſoin,

& ſans inſtrument, le premier Menuiſier vous fabrique une planchette, & l'on trouve des épingles par tout.

Quelques-uns changent un peu la figure de cette planchette, en la faiſant circulaire, & au centre on y poſe une épingle qui reſte toûjours, & une autre ſur le bord du cercle; lorſque vous avez meſuré une ſtation, au commencement de laquelle vous laiſſez une marque, vous y conduiſez par l'épingle du centre, & par l'épingle fixe de la circonference, un rayon viſuel; & par cette même épingle du centre vous bornoyez le point de vôtre ſeconde ſtation par une épingle que vous mettez ſur ce bord, & qui vous marque l'angle: par exemple, ſoit à meſurer le chemin depuis A, juſqu'à B, qui faſſe pluſieurs cou-

des; après que vous aurez fait mesurer la 1. station que je sup-



pose estre de trente toises, placez le centre de vôtre planchette au point 1. & de là bornoyez le point A, par l'épingle fixe: après cela tournez vous vers le point 2, sans remuer la planchette, & par l'épingle du centre placez une autre épingle sur le rayon qui conduit à ce point 2, l'angle qui se formera par la ligne A, 1, & 1, 2, est celuy qu'il faut raporter sur vôtre papier, en le prenant au bord du cercle de la planchette, laquelle doit estre assez petite pour que l'on puisse d'un trait de

compas former sur le plan un arc du même rayon.

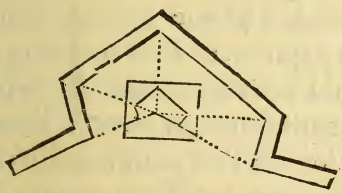
L'on peut encore, pour éviter cet embarras, graduer cette planchette sur un papier que l'on colle sur le bois : & ayant ainsi les degrez marquez, raporter les angles sur le papier avec le raporteur : l'un & l'autre de ces usages est fort sujet à caution, je les ay essayez, & ne m'en suis pas autrement bien trouvé : ce qu'on peut dire, c'est que ce sont des instrumens que fournit la necessité.

PRATIQUE II.

Tracer le plan d'un baſtion ſur le terrain ſemblable à un plan donné ſur la planchette ſimple.

PLacez vôtre planchette au point qui doit ſervir de centre à la gorge du baſtion ; & après avoir cotté ſur cette même planchette la longueur que vous devez donner aux rayons qui vont à l'angle flanqué, aux épaules, & aux angles de courtine, faites attacher un cordeau à l'aplomb du centre de la planchette, & faites meſurer ſur ce cordeau la longueur que doit avoir ce rayon ; ſuppoſez que ce ſoit celuy de l'angle flanqué, & qu'il ait 50. toiſes. Les 50. toiſes

étant mesurées sur le cordeau, faites-le conduire d'un côté ou d'un autre, jusqu'à ce que le bout des 50. toises se rencontre en bornoyant par l'épingle du centre, & par celle de l'angle flanqué: posez un piquet à ce point, faites la même chose à tous les autres, & voilà vôtre bastion tracé comme la figure cy-dessous le represente.



Comme l'on peut tracer ce plan de bastion avec la planchette, on peut de même le lever, en plaçant sa planchette au centre, tirant des lignes indefinies à tous les angles que

l'on mesure ensuite, pour les terminer sur la planchette proportionnellement à l'échelle.

Ainsi lorsqu'il se rencontre une place à quatre ou cinq bastions à lever, on prend chaque bastion à part, & puis ayant mesuré les courtines, on raporte sur une table les cinq morceaux de papier, sur chacun desquels il y a un bastion, & on les range en sorte que l'alignement de chaque bout de courtine, qui tient à un bastion, réponde à l'alignement de la même courtine qui tient à l'autre bastion; & l'on peut tout de même tracer un fort entier, en faisant la même chose à rebours.

Je ne m'arrêteray pas à faire voir combien cette maniere est fautive & peu seure, les gens qui auront tant soit peu de pra-

tique s'en apercevront au premier coup d'œil ; outre qu'il arrive très-rarement que l'on puisse lever ainsi une place, & que les courtines & les bastions soient si debarassez, qu'on puisse y travailler à son aise. Il faut de plus s'en tenir toûjours à ce principe, que toutes les fois que l'on peut operer sans instrument, il ne faut point absolument s'en servir.

Un Auteur dans sa Geometrie met cette planchette à tout usage, & en fait son cheval de bataille, comme un autre de son instrument universel, qui est la même chose que celuy-cy, à la perfection & à la précision près, qui est bien plus grande dans l'instrument universel.

Quant à moy je crois que le party le plus raisonnable à prendre, c'est de n'en embrasser au-

cun, & de ne point se forcer à donner de l'étenduë à un instrument au delà de ce qu'il peut faire ; car à ce compte-là tous ces instrumens seront instrumens universels, & je n'en sçache pas un que l'on ne puisse faire servir à tout, sur le papier. Mais comme j'ay déja dit, la difference qu'il y a entre operer sur le papier, ou sur le terrain, est, pour parler ainsi, plus grande que celle qui se trouve entre dire & faire. On a esté jusqu'à nous vouloir enseigner à mesurer la hauteur d'une nuée que le vent emporte tantôt haut, tantôt bas. Cependant si la station n'est point horisontale, ce n'est plus la même chose, si vous n'étes pas perpendiculairement au dessus du point que vous mesurez ; c'est-à dire, que ce point ne soit pas sur vôtre zenit, vous ne

ne tenez encore rien ; & ce qui eſt de plus, c'eſt que vous ne ſçauriez meſurer de combien vous êtes diſtant du point veſtical de cette nuée qui va toûjours ſi vous joignez à cela que le point blanc, que l'on veut que les deux obſervateurs remarquent en même temps, paroiſt à l'un en un endroit, & à l'autre en l'autre, ce point ou cette blancheur étant cauſée par une nuée inferieure qui refléchit ſa lumiere ſur la ſuperieure. On ſera obligé d'avoüer qu'il y entre là-dedans plus d'envie de dire quelque choſe de nouveau, que quelque choſe de bon ; & qu'un habile homme ſent bien dans ſa conſcience, que c'eſt un chapitre ſuperflu qu'il a ajoûté à ſon livre. Diſons maintenant quelque choſe de l'inſtrument univerſel.

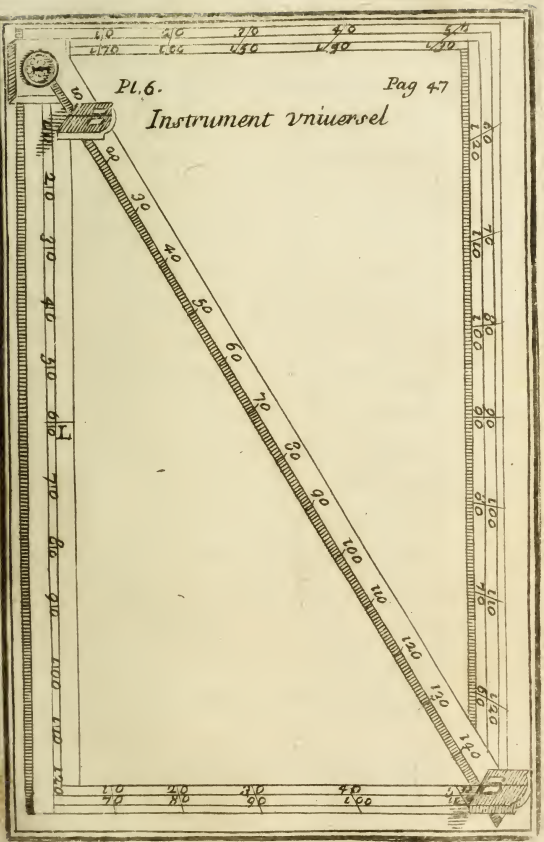
CHAPITRE V.

Deſcription de l'Inſtrument univerſel, & de ſon uſage pour lever les Plans.

CEt inſtrument eſt une eſpece de Planchette graduee, qui a le merite du demy cercle & de la planchette. Je ne m'en ſuis jamais ſervi, ainſi je ne ſçay point les inconveniens qui ſe rencontrent dans la pratique de cet inſtrument. Il y a peu d'Ingenieurs qui s'en ſervent encore : cependant afin de ne rien omettre icy de tout ce qui regarde la pratique de lever les Plans & les Cartes, j'en feray une deſcription, & parleray de ſes uſages ſur la foy de

Pl. 6. Pag 47

Instrument vniuersel



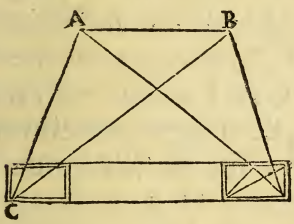
Monſieur Ozanam, qui a donné un petit livre à ce ſujet, intitulé uſage de l'Inſtrument univerſel. Il prétend que cet inſtrument peut reſoudre promptement & très-exactement tous les Problemes de la Geometrie pratique, ſans aucun calcul. Comme pour meſurer des angles ſur la terre, & en l'air, ou bien pour y faire tel angle que l'on voudra. Pour tirer des lignes paralleles à des lignes données ſur la terre, ou bien pour leur tirer des perpendiculaires; pour meſurer toutes ſortes de lignes droites acceſſibles ou inacceſſibles; pour lever promptement la carte d'un païs, tracer un plan ou le lever, & autres uſages.

Cet inſtrument eſt compoſé d'un cadre rectangulaire de letton, ou d'autre matiere ſolide,

dont les deux longs côtez ſont d'un pied, & les deux autres de huit pouces, & dont chaque regle ſoit à peu près large de ſix lignes, excepté celle d'embas qui en doit avoir neuf: au milieu de cette regle d'embas eſt tracée une ligne marquée L, qui eſt le centre de tout l'inſtrument; en ſorte que quand la regle mobile eſt ſur ce point d'où partent tous les rayons qui marquent les degrez ſur les trois autres regles, cet inſtrument ne differe en rien du demy cercle, mais il a au deſſus de ce dernier la commodité de raporter tout d'un coup ſur une feüille que l'on adapte dans ſon cadre, l'operation que l'on a faite: Or cela ſe pratique ainſi.

Soit par exemple la ligne A, B, à meſurer, & qui ſoit inacceſſible: choiſiſſez à volonté

deux points éloignez entr'eux autant que vous pourrez, & au-



tant proche de la ligne à mesurer A, B, qu'il sera possible, afin que les rayons visuels se coupent moins obliquement, & de peur que leurs intersections ne se fassent hors du plan de l'Instrument universel, comme C, E, dont la distance C, E, doit être exactement connuë, comme de 200. toises; & ayant arrêté le centre de l'alidade de l'Instrument universel en un point commode de la ligne de conduite comme en C, appli-

quez l'inſtrument en telle ſorte que le point c, réponde perpendiculairement ſur le point C, & la ligne de conduite ſur la ligne C, E, & ayant tourné l'alidade vers les deux extremitez A, B, de la ligne à meſurer A, B, tirez ſur la ſurface de l'inſtrument le long de la ligne de foy, les deux rayons viſuels aux deux points A, B. Après cela faites une ſeconde ſtation; mais auparavant avancez le centre de l'alidade de 200. parties égales de la ligne de conduite pour les 200. toiſes de la ligne C, E, depuis *c*, en *e*, pour appliquer de nouveau l'Inſtrument univerſel, en telle ſorte que ce point *c*, réponde ſur le point C, & la ligne de conduite *c*, *e*, ſur la ligne C, E, après quoy l'alidade étant pareillement tournée vers les mêmes extremitez A, B, de

la ligne donnée A, B, on tirera sur la surface de l'instrument le long de la ligne de foy, les deux rayons visuels aux deux bouts de cette ligne donnée, qui couperont les deux premiers en deux points, dont la distance étant portée sur la ligne de conduite, donnera dans le nombre des parties égales qu'elle comprendra, le nombre de toises de la ligne proposée A b.

L'on peut juger par cette proposition, de la maniere d'operer dans toutes les autres avec cet instrument, dont Monsieur Ozanam a fait un Traité particulier, dans lequel il luy donne un tres-grand nombre d'usages; ceux qui voudront se servir de cet instrument, pourront voir son livre intitulé, usage de l'instrument universel.

Les ouvriers disent qu'ils ont

beaucoup de peine à le faire juſte; & ceux qui s'en ſervent prétendent qu'il a beaucoup plus de ſujettion que les autres. Je n'en ſçay rien, car comme j'ay déja dit, je ne m'en ſuis pas ſervy : mais il eſt aiſé, à la ſeule inſpection de cet inſtrument, d'y juger trois inconveniens.

Le premier, qu'on ne ſçauroit être ſeur d'avoir placé juſte le centre ſur le point où l'on le veut, & que cela dépend de l'eſtimation : le ſecond, que toute autre part que ſoit l'alidade, hors ſur le point L, les lignes des diviſions ſont obliques ſur l'alignement de l'alidade, ce qui peut cauſer de l'erreur en prenant l'angle lorſque la ſtation eſt hors du parallelograme, parce qu'on ne ſçauroit juger ſi juſte du point où l'alidade ſe trouve : & en troiſiéme

lieu, qu'à chaque operation, pour petite qu'elle ſoit, il faut changer de papier, pour replacer la ſuivante; outre que comme vous avez toûjours pour échelle la diviſion de vôtre regle d'embas, vous n'étes pas plus avancé pour avoir vôtre figure reduite; ſi l'échelle ſur laquelle vous la devez mettre, eſt autre que celle-là. Au lieu que dans la planchette ronde, ſous laquelle vous avez une lunette fixe pour vous en ſervir quand bon vous ſemble, vous prenez pluſieurs points d'une même ſtation, vous les rapportez avec beaucoup de facilité ſur le papier; & lorſque vous voulez faire des operations pareilles à celles du demy cercle, vous pouvez vous ſervir des deux lunettes, & operer de même qu'avec cet inſtrument: Ce qui fait

que sans douter un moment, je prefererois la planchette bien graduée, & bien garnie de deux bonnes lunettes, genoüil, &c. à tous les autres instrumens quels qu'ils puissent estre.

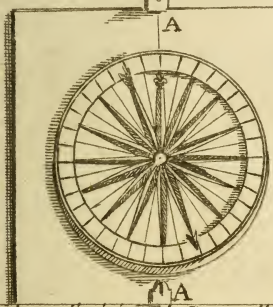
CHAPITRE VI.

Description de la Bousſole, & de son usage pour lever les Plans & les Cartes.

LE premier usage que l'on a fait de la Bousſole, a été pour se conduire dans les voyages de mer, parce que son éguille ayant acquis, par l'attouchement de l'aimant, la vertu de se diriger toûjours suivant les poles du monde, elle dirige ainsi la route, & enseigne aux Pilotes la situation dans laquelle

Boussole pour leuer les Cartes.

Pl 7.



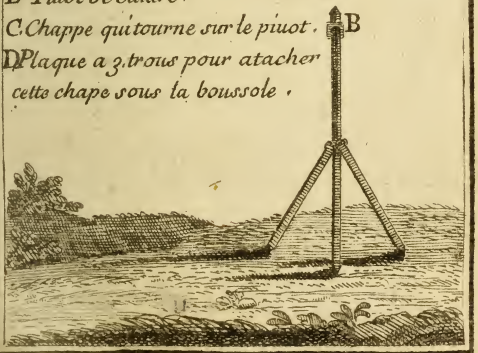
Regle que lon ioint a la Boussolle pour lapliquer contre les pans de murailles.

AA. *Pinules pour bornoyer.*

B. *Piuot de cuiure.*

C. *Chappe qui tourne sur le piuot.*

D. *Plaque a 3. trous pour atacher cette chape sous la boussole.*



ils se trouvent à l'égard de ces mêmes poles.

On a inferé de cet usage celuy de l'appliquer aux voyages de terre, lorsqu'ils sont tres-longs, & sans nulle marque qui enseigne les chemins; de sorte que ceux qui voyagent dans les deserts de l'Arabie, font leur route avec des Bousſoles.

Et enfin comme cette route se peut raporter sur le papier en faisant avec la Bousſole les mêmes angles qui se font sur terre, on s'en est servy à lever des cartes: & cet instrument est bon & tres-expeditif pour lever les sinuositez d'une côte, les tours & les retours d'un chemin, & enfin pour remplir une carte dont on auroit simplement levé les positions avec la planchette ou le demy cercle: quoy qu'on les puisse lever aussi avec la

Bouſſole, mais non pas à mon gré ſi exactement.

L'on fait les Bouſſoles de differentes manieres, & de diverſes grandeurs. Celles qui ſervent pour la mer ſont ſuſpenduës ſur des pivots, afin que le mouvement du navire ne trouble pas le leur; & pour empêcher que l'éguille ne ſoit trop vive, on l'attache ſur un carton, que l'on appelle la roſe, & ſur laquelle ſont marquez les vents principaux. L'on en fait qui ſervent de cadrans, & qui ſont plus petites; mais comme tout cela n'eſt qu'accidentel à nôtre ſujet, paſſons à la deſcription d'une Bouſſole propre à lever une carte.

L'on prend une table de cuivre de ſix pouces en quarré, ſur laquelle on applique un orle circulaire auſſi de cuivre, diviſé

en 360. parties ou degrez. Au centre de cette table, ſur laquelle l'orle eſt placé, l'on met un pivot qui doit être auſſi de cuivre, & fort délié par le bout, & ſur ce pivot une éguille d'acier, au milieu de laquelle eſt une petite chape, que l'on nomme la Chapelle de l'éguille, dans laquelle entre le pivot. Cette éguille eſt balancée ſur ce pivot, & s'y tient en équilibre: & dans l'eſpace laiſſé par le bord interieur de l'orle des diviſions, on grave les directions des vents principaux, écrivant ſur chacune les noms que l'on leur donne ſur l'Ocean, & qui nous viennent d'Allemagne, & obſervant que la pointe qui marque le Nort ſoit directement ſur la diviſion de 360. c'eſt à dire, qu'il commence cette diviſion. Enſuite on place

un verre dans une reinure faite exprès pour cela : l'uſage de ce verre eſt d'empêcher que le mouvement de l'air, ou le vent ne donne du mouvement à l'éguille. L'on met deux pinules ſur le bord du quarré, dont les fentes ou les filets doivent être ſur la ligne de direction du Nort & du Sud, & cette Bouſſole ſe porte dans un étuy. Je la place ordinairement pour operer ſur une planche entre quatre reinures de bois, de peur qu'elle ne tombe; & cette planche ſe place par un trou que je fais faire au milieu ſur le pied d'un inſtrument. On pourroit faire mieux, & comme la Bouſſole doit toûjours être horiſontale, il ſeroit plus à propos de luy adapter une eſpece de genoüil, qui la fit tourner à droit & à gauche avec facilité, comme ce-

luy qui eſt marqué dans la figure qui repreſente une Bouſſole.

Lorſque l'on veut prendre les angles d'une muraille, ou d'une fortification, au lieu de ſe ſervir de pinules, on adapte une longue regle au côté de la Bouſſole, & cette regle ſert à placer contre la muraille, & à mieux diriger l'alignement. Comme on peut fort bien ſe paſſer de Bouſſole en ce cas, je trouve cette pratique tout à fait ridicule, puiſqu'il eſt poſſible d'operer plus facilement.

Les gens delicats & ſcrupuleux dans les operations, (on ne ſçauroit l'eſtre trop) veulent toûjours que le pivot de leur Bouſſole ſe puiſſe demonter, afin de le viſiter à chaque fois qu'ils operent, & portent même pluſieurs pivots dans un é-

tuy, dont ils conservent la pointe delicate en les fourant dans des tuyaux de plume. Quelques-uns font mettre une pointe d'acier à leurs pivots, & prétendent que cela ne nuit point à l'éguille. Quant à moy je crois le contraire. A l'égard de la chapelle des éguilles, il faut qu'elle soit faite au tour; si l'on pouvoit en faire de verre, elles seroient encore meilleures, parce qu'il y a toûjours dans le cuivre des parties inégales, qui frottant l'une contre l'autre, empêchent l'activité de l'éguille, ou l'arrêtent souvent à un ou deux degrez près du vray Nort.

L'on peut encore faire adapter à la Boussole, une espece de petite manivelle qui sert à élever l'éguille de dessus le pivot, pour empêcher qu'elle ne frotte

frotte deſſus lorſqu'on ne s'en ſert point ; mais cet uſage eſt blâmé de bien des gens, & avec raiſon, car l'éguille n'ayant pas alors la liberté de ſe diriger toûjours vers ſes poles, perd beaucoup de ſa vertu.

Si l'on travaille ſouvent avec la Bouſſole, il faut tâcher d'avoir une pierre d'aimant armée, pour toucher ſon éguille de temps en temps : on en vend de toutes prêtes à Paris. La maniere de toucher l'éguille, eſt de la paſſer de travers ſur le pole du Nort, qui eſt toûjours le plus fort, obſervant de ne la point repaſſer à rebours, parce que la vertu qu'elle a receuë en paſſant d'un ſens, elle la perdroit en retournant de l'autre : cette pratique s'aprend vîte, & en le voyant faire une fois, on en ſçait autant que le plus habile.

Lorſque l'on travaille avec la Bouſſole, il faut prendre garde ſur tout à une choſe, qui eſt d'éloigner de ſoy tout le fer que l'on pourroit avoir, & de ne point aprocher de l'éguille, ny les pointes du compas, ny rien de ſemblable : quand l'on travaille en campagne, il eſt aiſé d'obſerver cela, & qu'il n'y ait point de clous à la planche ſur laquelle vous poſez vôtre Bouſſole ; mais cette exactitude ne ſuffit pas, & il faut encore prendre garde lorſque vous raportez vos angles ſur le papier, à éloigner de vous tout le fer qui peut eſtre ſur vôtre table, ou les clous qui l'attachent ; car ſouvent cela vous jette dans de groſſes erreurs, & quoyque vous ayez bien operé ſur le terrain, ſi en raportant vous manquez à cette précaution, vous ne trou-

vez jamais vôtre compte. Ce n'eſt pas qu'en ſe donnant la peine de calculer un peu, on évite cet inconvenient, & l'on peut ſe diſpenſer de raporter avec la Bouſſole, comme nous dirons en ſon lieu.

PRATIQUE I.

Lever les poſitions d'une Carte avec la Bouſſole.

PLacez-vous en quelque point d'où vous puiſſiez en remarquer pluſieurs autres: ſuppoſez que ce point ſoit Paris, & pour cela nous nous ſervirons de la Carte de la Planche 5 page 56 toutnez vos pinules vers la Chapelle, ayant proche de vôtre œil la pinule du côté du Sud; & obſervez quel nombre de degrez eſt marqué ſur vôtre Bouſſole, par celle des pointes

de l'éguille qui a coûtume de tourner au Nort : écrivez ce nombre de degrez sur vôtre papier ; ensuite tournez vers Belleville, Bercy, Ivry, Gentilly, Vaugirard, Passy, Monceaux, &c. écrivant toûjours le nombre de degrez marquez par la pointe de l'éguille. Il faudra faire ainsi vôtre table sur un papier long, parce qu'il est plus facile à porter.

Pour la Carte des environs de Paris.

Premiere station. PARIS.

Positions.	Degrez.
La Chapelle.	358
Belleville.	322
Bercy.	262
Yvry.	225
Gentilly.	208
Vaugirard.	140
Passy.	100
Monceaux.	55

En levant cette Carte on fait comme vous voyez, presque tout le tour de la Bousſole : il faut avoir mesuré une de ces lignes pour servir d'échelle, & faire ensuite une autre station à Gentilly, prenant garde de placer toûjours la pinule du Sud proche de l'œil, que l'on ajoûte ainsi à la table de la premiere.

Deuxiéme station, GENTILLY, *que je suppose avoir été mesuré, & se trouver à* 2000. *toises de Paris.*

Positions.	Degrez.
Yvry.	267
Bercy.	315
Belleville.	355
Paris.	27
Passy.	65
Vaugirard.	80

Enſuite vous allez à Belleville, où plaçant vôtre Bouſſole comme à l'ordinaire, toûjours la pinule du Sud du côté de l'œil, vous prenez les ſtations que vous n'avez pû prendre de Gentilly, & les mettez enſuite de la deuxiéme ſtation, en cette maniere.

Troiſiéme ſtation. BELLEVILLE.

Poſitions.	Degrez.
La Chapelle.	72
Monceaux.	100
Gentilly.	178

Il n'importe par quel côté vous commenciez, ny quelle ſtation vous preniez la premiere, parce que l'éguille de la

Bouſſole ne ſe met ny plus ny moins dans ſa ſituation parallele aux poles du monde.

PRATIQUE II.

Rapporter ſur le papier la Carte cy-deſſous levée avec la Bouſſole.

APrès avoir ainſi levé vos poſitions, examinez d'abord avant de les raporter, ſi rien de tout ce qui entoure vôtre table n'eſt de fer, ou ferré, & ſi elle ne tient point avec des clous, afin d'éloigner ce qui vous empêcheroit d'operer juſte.

Après cela, comme c'eſt l'ordre, lorſque rien n'oblige au contraire, de placer toûjours le Nort au haut de ſa Carte, tournez vôtre papier ſous la Bouſſole

juſqu'à ce que le haut réponde au Nort de la Bouſſole : enſuite de quoy vous arrêterez vôtre papier ſur vôtre table en cette ſituation, en l'attachant par les quatre coins avec de la cire ou quelqu'autre drogue, pour reſter ainſi attaché juſqu'à ce que toute la Carte ſoit raportée, & obſerver de ne point changer non plus la table, en ſorte que tout reſte dans la même ſituation. C'eſt pourquoy afin de pouvoir tourner de tous les ſens, il faut mettre ſa table au milieu de la chambre. Ordinairement lorſque l'on a fait pluſieurs ſtations, comme on ne ſçauroit deviner leur place, on fait d'abord un broüillon, & lorſque la Bouſſole nous mene hors du papier, on en colle des morceaux de côté & d'autre, juſqu'à ce que tout ſoit planté, après quoy l'on

l'on se regle sur sa figure pour le mettre au net.

Je suppose pourtant dans ce cas icy, que l'on arrive juste la premiere fois; & pour cela, après avoir examiné laquelle de toutes vos positions aproche le plus du Nort, par raport à Paris, & ayant trouvé que c'est la Chapelle, qui ayant 358. en est à deux degrez près: supposez au milieu de vôtre carte un point pour Paris, & plaçant le côté de vôtre Bousole, qui doit vous servir de regle, à côté de ce point, faites tourner l'éguille sur 258. & tirez une ligne au crayon ou occulte & indefinie; tournez ensuite pour Belleville vôtre Bousole, jusqu'à ce que l'éguille marque 322. & toûjours du point de Paris tirez une autre ligne pour Belleville, & ainsi de suite. Après quoy tous ces

rayons étant tirez, comme vous avez mesuré la distance de Paris à Gentilly, prenez sur vôtre échelle 2000. toises que vous porterez sur la ligne de 298. qui est celle de Gentilly : au bout de ces deux mille toises est le point de ce Village sur lequel vous placerez vôtre Bousole, observant toûjours, comme j'ay déja dit, de la mettre en la même situation que lors que vous avez operé sur le terrain, c'est à dire, d'avoir toûjours le Sud vers vous, & le Nort par consequent à l'autre bout. Faites sur ce point la même chose que sur celuy de Paris, & où vous rencontrerez des intersections de lignes, ce seront des positions, comme par exemple, Yvry, Bercy, Belleville, Passy & Vaugirard ; ainsi tous ces points se trouveront placez où

ils doivent être, si vous avez operé juste. Transportez ensuite vôtre Bousſole au point de Belleville, pour placer la Chapelle & Monceaux, & voilà vôtre Carte faite.

Pour l'orienter il ne faut que tirer une ligne parallele à un des côtez de vôtre papier, qui sera la ligne du Nort & Sud, puisque nous avons supposé l'avoir mis dans cette situation; que s'il n'y étoit pas, il ne faut que placer la Bousſole en sorte que l'éguille marque Nort & Sud, & tirer une ligne parallele au côté de la Bousſole, & vôtre carte sera orientée.

PRATIQUE III.

Raporter sur le papier la Carte levée avec la Bouſſole, ſans ſe ſervir de la Bouſſole.

IL faut prendre un Raporteur de corne; & après avoir determiné vôtre ligne de Nort & de Sud, voir quel angle vous donne vôtre poſition, par exemple la Chapelle eſt à 358.

Il faut deduire 358 de 360. ce ſera de deux degrez que vôtre ligne declinera vers l'Eſt pour le point de Gentilly. Pour Belleville qui eſt 322. il faut le deduire de 360. & ce ſera 38. Il faudra donc ſans bouger le raporteur, placer au trente-huitiéme degré la poſition de Belleville, & ainſi de ſuite, déduiſ-

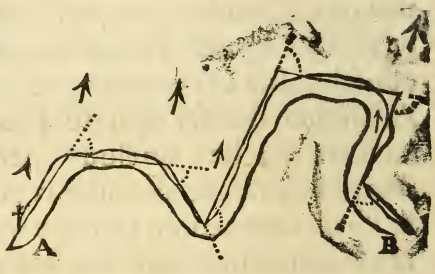
sant toûjours le nombre de degrez donné, du nombre entier de 360.

Cette derniere methode eſt bien plus aiſée & bien plus commode que l'autre, parce qu'en raportant avec la Bouſſole, pour peu que la table ou le plancher branle, l'éguille eſt un temps conſiderable à ſe repoſer, outre l'incident du fer qui ſe peut trouver caché quelque part dans la table, & détruire la juſteſſe de l'operation; & d'ailleurs ces ſouſtractions ſont ſi aiſées à faire, qu'elles ne doivent point entrer en ligne de compte.

Après que vous aurez marqué toutes ces poſitions avec le raporteur, il faudra tirer des lignes indefinies, & operer pour le reſte comme nous avons enſeigné à le faire avec la Bouſſole.

PRATIQUE IV.

Lever les sinuositez d'une Riviere avec la Bousſole.



LOrſque vous avez dans une Carte des chemins, des ruiſſeaux, ou des rivieres à lever, qui font pluſieurs contours & replis, il eſt plus à propos de ſe ſervir de la Bouſſole, que d'aucun autre inſtrument; & dans ce cas elle eſt tres-expeditive & d'un bon uſage.

Supposez donc que vous deviez commencer en A, pour finir en B, placez vôtre Bousſole comme de coûtume, toûjours la pinule du Sud vers vous, & faites porter une perche ou une double toiſe le plus loin qu'il vous ſera poſſible, pourvû que la riviere ne ſe contourne pas trop; & après avoir obſervé quel degré marque vôtre éguille, & l'avoir écrit ſur un papier, comme celuy cy-devant, faites meſurer la quantité de toiſes qui ſe rencontrent depuis le point d'où vous partez, juſqu'à celuy où vous avez miré, & écrivez auſſi ce nombre à côté du nombre des degrez: Par exemple.

Pour la Carte de la Riviere de ***

Partant du point de la croix A.

Positions	Deg.	Toiſ.	Creuſement.	Renflement.
point de la croix	335	45		au mil 10. t.
ſuite	275	40		au bout 10
ſuite	225	36	au milieu 4. t	
ſuite	348	90	inégal 2. à 3. t.	
ſuite	270	50		au milieu 5
ſuite	170	40		
ſuite	250	35	au milieu 8. t.	

Et ainſi de ſuite; & comme ces

lignes ne ſont pas des lignes droites, & que l'on ne doit pas faire autant de ſtations que ces figures formeroient de lignes exactement droites, lorſqu'il n'y a que peu de renflement ou de creuſement, on le toiſe & on le met en compte, comme je l'ay marqué dans cette table, & l'on marque toûjours ſur la table les endroits d'où l'on part, ou ceux auſquels l'on mire, lors qu'ils ſont reconnoiſſables, afin qu'en même temps nous ayons moyen de les poſer en leur place. Cette maniere de prendre les angles avec la Bouſſole, ſert beaucoup lorſqu'on veut lever quelque bois, tracer un chemin dans une foreſt, reformer les chemins mal ſituez ou trop contournez, prendre la Carte des côtes, le tour d'une iſle, & même celuy d'une ville & de ſes murailles, ce qui

m'a fort bien réüſſi dans une ville dont je pris le tour, qui étoit extremement bijarre; & après l'avoir raporté ſur le papier, la figure ſe trouva juſte à très-peu de choſe près. Je me ſervis de cet inſtrument faute d'autre, & parce que je ne pouvois la lever par dedans: & je ſuis bien aiſe de dire icy à ceux qui n'ont point encore levé de plans, qu'il ne faut pas qu'ils s'imaginent que ces pratiques, toutes recherchées qu'elles ſont, ſuffiſent pour leur en faire lever de toutes manieres; car ſouvent le point que vous voyez le mieux, vous ne pouvez le meſurer, & ſi vous le meſurez, il ne ſçauroit vous ſervir de ſtation, ou parce que c'eſt une tour ſur le comble de laquelle vous ne ſçauriez monter, ou que ſes fenêtres ne ſont pas tournées vers l'endroit

où vous devez bornoyer : cela desole, mais il faut prendre patience, & s'ingenier, chercher quelqu'autre moyen, reprendre d'un autre endroit, si l'on ne peut faire autrement, & ne se point rebuter. Icy un alignement vous donne le point que vous cherchiez, là vous employez la Bousſole ; enfin les expediens s'offrent assez volontiers à ceux qui les cherchent, & ne manquent gueres au besoin. Il est cependant bon de preparer les novices à ces difficultez, afin qu'elles ne les rebutent pas.

PRATIQUE V.

Raporter sur le papier les sinuositez d'une Riviere levée avec la Bousſole.

IL faut arrêter vôtre papier ſur une table, ainſi qu'il a été dit ; & comme vous devez avoir quelque point connu pour commencer vôtre riviere, placez le côté de vôtre Bouſſole à ce point, & la tournez juſqu'à ce que l'éguille marque le même nombre de degrez que vous avez rencontré : tirez alors au long du bord de la Bouſſole une ligne indefinie, ſur laquelle vous portez la meſure priſe ſur le terrain, ſuivant vôtre échelle ; & comme nous ſuppoſons qu'il ſe rencontre un ren-

flement de dix toiſes au milieu, il faut élever ſur le milieu de la ligne une perpendiculaire de dix toiſes, & faire paſſer une ligne courbe par ce point; enſuite de quoy operer tout de ſuite, & comme à l'ordinaire, prenant ſtation par ſtation, & marquant toûjours les longueurs & les renflemens & creuſemens, comme on les aura obſervez.

PRATIQUE VI.

Raporter les sinuositez de la même Riviere sur le papier avec un raporteur.

LOrsque l'on a un raporteur, c'est le plus court de s'en servir au lieu de Bousſole pour placer ſes poſitions ſur le papier, & pour y parvenir ſouſtrayez toûjours le premier nombre de degrez du ſuivant; ce qui reſtera eſt l'angle que vous devez former avec vôtre raporteur : & lorſque le ſecond nombre que vous devez ſouſtraire du premier, eſt plus grand, & qu'il faut au contraire ſouſtraire le premier du ſecond, il faut faire porter vôtre angle vers la gauche; ſi au contraire la ſou-

ſtraction ſe rencontre dans l'ordre accoûtumé, portez l'angle trouvé à droite. Exemple.

Les degrez des angles de la Carte cy-deſſus, ſont,

Souſtraction.

335	60 deg. . . . à droite.
275	50 d . . . . . à droite.
225	123 d . . . . à gauche.
348	75 d . . . . . à droite.
273	105 d . . . . . à droite.
170	80 d . . . . à gauche.
250	

Il eſt aiſé de concevoir ſur la figure, ce que ſignifie le droit

& le gauche; ainſi je ne m'expliqueray pas davantage : il faut ſeulement ſe ſouvenir que lorſque la ſouſtraction ſe fait dans l'ordre naturel du plus au moins, il faut que l'angle ſe forme vers la droite; & que lorſqu'elle va du moins au plus, c'eſt-à dire, lorſqu'il faut changer les termes de place, l'angle ſe doit former vers la gauche.

Quand toutes ces lignes ſont tirées, il faut y porter les creuſemens, & les renflemens, comme ils ſe trouveront ſur le cayer, & faire paſſer une ligne par tous les points, qui marquera les ſinuoſitez du chemin ou de la Riviere.

Voilà les operations qui ſe peuvent faire avec la Bouſſole, & deſquelles on peut inferer toutes les autres qui leur ſont preſque pareilles.

CHAP.

CHAPITRE VII.

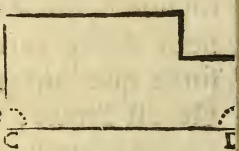
Description du Recipiangle, & de la maniere de s'en servir pour lever des Plans.

LE Recipiangle est composé de deux branches de leton qui tiennent ensemble par un pivot, qui sert de centre à un petit demy cercle gradué ; en sorte que lorsque le Recipiangle est fermé, toutes les divisions du demy cercle paroissent ; & à mesure qu'on l'ouvre, une des branches cache plus ou moins de ces divisions, suivant qu'il est plus ou moins ouvert ; & la quantité de ces degrez cachez, montre l'ouverture de l'angle. Sa pratique est fort aisée, & ne dépend que de l'ap-

pliquer horisontalement sur tous les angles que l'on veut mesurer, & de remarquer la quantité de chacun de ces angles.

PRATIQUE I.

Lever le plan d'une maison avec le Recipiangle.



SOit à mesurer le plan C, D, prenez vôtre Recipiangle ; & pour suivre un ordre, commencez par les deux angles de la face ; faites sur vôtre papier un broüillon à peu près de la figure de ce plan, & cottez d'abord la longueur que vous ferez mesurer depuis C, jusqu'à D ; mar-

quez enſuite les angles C & D, qu'il faut écrire dans un petit arc que l'on fait pour marquer que c'eſt la cotte d'un angle; continuez tout de ſuite à meſurer les côtez, & à prendre les angles, & les écrivez à meſure ſur les lignes de vôtre broüillon.

Que s'il y avoit un des côtez qui ne ſe put meſurer, ſoit à cauſe d'une muraille, d'un foſſé ou d'autres empêchemens, ſans s'en embaraſſer davantage, contentez-vous de prendre les angles des bouts; & comme vous aurez tous les autres en reduiſant vôtre figure, cette longueur ſe trouvera neceſſairement au bout de vôtre reduction.

Il arrive aſſez ſouvent qu'un mur eſt tortu, qu'il ſouffle, ou qu'il a des inégalitez aux an-

gles; de ſorte qu'en raportant ſur le papier vôtre figure ne ferme point, c'eſt à dire, que les deux dernieres lignes ne ſe rencontrent pas ; & voilà par où l'on échouë lorſqu'on ſe contente du Recipiangle : & comme ordinairement les angles ſe font de pierre de taille, & que les appareilleurs manquent ſouvent à les donner juſtes, ou les tailleurs de pierre à les couper, ils ragréent ces fautes par les bouts avec l'enduit ou le plâtre, & ne laiſſent pas de continuer leur alignement, de ſorte que l'angle eſt mauvais, & l'alignement bon. Cecy eſt un fait qui ſe voit tous les jours en pratiquant; & comme ſouvent l'on eſt preſſé d'avancer, on laiſſe cela à ragréer à la fin de la beſoigne, c'eſt à dire, qu'on le laiſſe pour toûjours : ce qu'il faut

faire pour être moins ſouvent trompé, c'eſt de prendre l'angle ſur le point horiſontal de deux pierres, parce que ſouvent on ragrée ſimplement les joints pour les faire rencontrer, & l'on laiſſe le reſte dans ſa figure informe.

Pour rapporter ce plan ſur le papier, il faut d'abord tirer une ligne indefinie qui marque la face de la maiſon ſur laquelle vous portez la meſure qui s'eſt rencontrée ſur le terrain. A chaque bout de la ligne marquez avec un raporteur les angles que vous aurez écrit ſur vôtre broüillon, & continuez ainſi de ligne en ligne & d'angle en angle, juſqu'à ce que vôtre figure ſoit fermée.

On leve de même tout le pourtour d'une place; mais lorſqu'on ne ſe ſert que de cet in-

ſtrument, on ſe trouve ſouvent bien loin de ſon compte, en raportant ſa figure ſur le papier; car comme les lignes ſont fort longues, pour peu d'erreur qui ſe rencontre dans l'angle, elle devient ſi grande au bout de ces lignes, qu'elle vous porte conſiderablement ou au dehors ou au dedans de vôtre figure.

Il eſt aiſé à voir par ce que je viens de dire, que je ne ſuis point du tout partiſan de cet inſtrument; auſſi eſt-ce une ſuite d'un principe que j'ay établi, & que je redis ſouvent, qu'il ne faut point ſe ſervir d'inſtrumens où l'on peut operer ſans cela, comme effectivement on le peut faire dans ce cas, ainſi que nous le ferons voir dans la ſuite.

CHAPITRE VIII.

Methode de lever les Plans ſans inſtrumens.

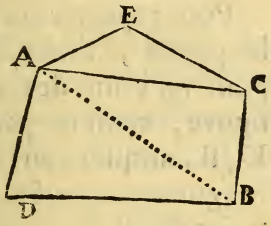
APrès avoir donné la deſcription de tous les inſtrumens que l'on met ordinairement en uſage pour lever des Plans, entre leſquels cependant j'ay obmis le compas de proportion, attendu que très-peu de gens s'en ſervent, & qu'il eſt ſujet à beaucoup d'inconveniens. Nous allons donner les pratiques de lever des Plans ſans inſtrumens : ces pratiques ſervent plus ſouvent que les autres, parce que l'on a preſque toûjours quelque bâtiment ou

quelque place à lever, & rarement de grandes cartes.

Ce qui me paroiſt d'agreable dans ces operations, c'eſt qu'elles ſont ſimples, veritables, aiſées, & qu'on ne dépend point pour les bien faire, de l'ouvrier qui graduë bien ou mal un inſtrument, ny de la matiere qui ſe tourmente, & ſe déjette, & qu'il faut ſimplement bien conter & meſurer juſte.

PRATIQUE I.

Lever le plan d'une figure irreguliere sans instrumens.



SOit la figure cy-jointe, dont tous les angles sont differens, & qu'il faille la lever sans instrumens.

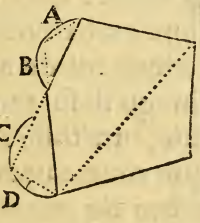
Faites d'abord sur vôtre papier une figure à peu près semblable : & après avoir mesuré chaque côté de cette figure, écrivez les mesures trouvées au long de chacune des lignes misses sur le papier. Après cela faites passer des lignes d'A, en

B, que vous mesurerez, & une autre d'A, en C, qu'il faudra mesurer aussi. Ces deux lignes partagent la figure en trois triangles, dont tous les côtez sont connus, puisqu'ils ont esté mesurez.

Pour raporter cette figure sur le papier, établissez d'abord pour base un des côtez de la figure, comme par exemple, D, B, auquel vous donnerez la longueur trouvée. Ensuite du point C, & d'une ouverture de compas de la grandeur de la ligne D, A, décrivez un petit arc vers A; faites la même chose du point B, ouvrant le compas de la grandeur de la ligne B, A, & coupant par un autre arc le premier que vous aurez fait en un point, qui sera celuy où doivent aboutir les deux lignes D A, B A.

Faites la même choſe pour placer les lignes AC, BC, & les lignes AE, CE, & voilà vôtre figure faite. Quelque nombre de côtez qu'elle puiſſe avoir en la reduiſant toûjours en triangle, vous en aurez la figure.

Que ſi cette même figure étoit mixte, & qu'il y eut des lignes courbes, & des ſinuoſitez comme dans celle-cy jointe, il faudroit, après avoir reduit tout ce que l'on pourroit en triangles rectilignes, élever des lignes à plomb,



comme en A,B,C,D, pour meſurer la courbure de ces lignes; & après avoir raporté ces à plombs ſur le papier, y faire

passer les lignes courbes, & rendre ainsi la figure correcte, & semblable en tout à celle du terrain.

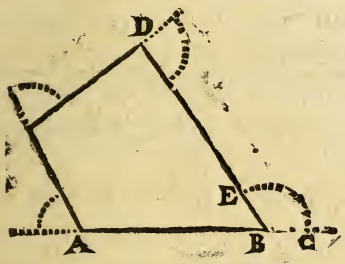
PRATIQUE II.

Lever par le dehors le Plan d'une figure irreguliere.

IL arrive tres-souvent que les figures que l'on veut lever sont embarassées par le dedans, enfermées de murailles, ou enfin qu'il se rencontre un marais, un fossé, ou autre chose qui vous empêche de reduire vôtre figure en triangles: alors voicy ce qu'il faut faire.

Soit la figure presente à lever par le dehors. Après avoir mesuré la base A B, & cotté sa mesure sur un broüillon, sur lequel

comme nous avons déja dit, il faut faire une figure à la veuë,



à peu près pareille à celle du terrain : prolongez cette baſe de cinq ou ſix toiſes, comme en C, meſurez-en un même nombre ſur la ligne B, D, & après avoir marqué exactement le point C, & le point E, où ſe rencontrent ſur la ligne B, D, les ſix toiſes que vous y avez meſurées, meſurez la ligne C, E, & écrivez toutes ces meſures ſur vôtre broüillon : la même cho-

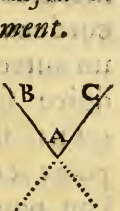
ſe ſe pratique pour avoir les autres angles de la figure.

Pour raporter ſur le papier il faut faire la même operation que vous aurez faite ſur le terrain ; c'eſt à dire, établir vôtre baſe, ſon prolongement, l'arc de l'angle exterieur, & le point E, formé par l'interſection de la ligne C, E, & des ſix toiſes de la ligne B, D, & ainſi de ſuite.

Les ſinuoſitez & courbures ſe prennent de la même maniere que dans l'autre Pratique, excepté que l'un ſe fait par dehors de la ligne, & l'autre par dedans.

PRATIQUE III.

Lever les angles d'une maiſon ou d'un baſtion ſans inſtrument.



SOit à lever l'angle ſaillant BAC, prolongez avec l'œil la ligne B, A, juſqu'en D, & la ligne C, A, juſqu'en E; faites meſurer ſur ce prolongement cinq ou ſix toiſes de chaque côté, après quoy prenez la longueur de la ligne DE, qui devra vous ſervir de baſe, pour raporter les deux lignes DA, EA, dont le prolongement, après leur interſection, donnera l'angle demandé: ſi cet angle, au lieu d'eſtre ſaillant, eſtoit rentrant, il ſeroit encore plus

facile de le mesurer.

Lorsqu'il se rencontre des angles rompus ou endommagez, en sorte que l'on ne puisse les mesurer, il faudra tendre un cordeau sur l'une des faces, & un autre sur l'autre, & les conduire sur les faces jusqu'à ce qu'ils se rencontrent en un point; ce point sera l'angle, que l'on pourra prendre alors fort commodément.

Que si l'on n'avoit point de cordeau, l'on pouroit bornoyer de côté & d'autre avec la canne, ou un petit plomb au bout d'un filet; & lorsqu'on se trouve l'œil dans un point qui soit l'alignement de l'une & de l'autre des faces, on approche son filet de l'œil qui bornoye, & on laisse tomber le plomb à terre, pour remarquer l'endroit où cet angle doit se rencontrer.

Il faut prendre garde (lorſque l'on bornoye un angle rompu qui a du talud comme celuy d'un baſtion) d'ajoûter au dehors du point où ſera tombé voſtre plomb, ce qu'il peut avoir de talud pour la hauteur depuis voſtre œil juſqu'à terre ; j'entends lorſque non ſeulement l'on veut prendre cet angle, mais que l'on veut auſſi meſurer les faces, qui paroiſtroient plus courtes qu'elles ne ſeroient effectivement, ſi l'on n'uſoit de cette précaution.

PRATIQUE IV.

Maniere de lever les plans des bois, forests, étangs, &c. sans instrument.

LOrsqu'on ne veut pas les lever avec la bousſole, comme nous avons remarqué, & qu'on ne veut pas même s'y ſervir du Recipiangle, ny d'aucun autre inſtrument, il faut ſe former une enceinte de lignes droites toutes les plus longues qu'il ſera poſſible, afin de ne point multiplier inutilement les operations ; & au bout de chaque ligne y planter un jallon ou perche, au haut de laquelle on met un petit pavillon, pour que cette marque paroiſſe de plus loing. Cette enceinte faite

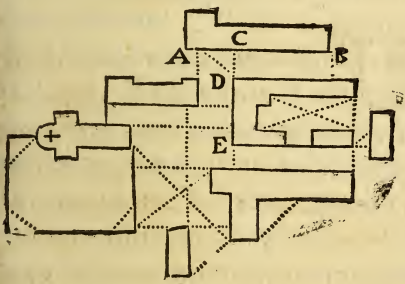
vous mesurez la longueur des lignes, & prenez tous les angles par le dehors comme dans la Pratique 2. Après quoy vous raportez cette figure sur le papier, & suivant que sur chacune de ces lignes droites les arbres ont fait des sinuositez plus ou moins grandes, vous les y marquez aussi. S'il y a des chemins dans ces bois, dont on ait besoin, il faudra les lever avec la bousole, comme estant l'instrument destiné particulierement à cela, & le plus expeditif: si cependant vous n'aviez point de bousole, il faudroit seulement à chaque angle que fait le chemin, prendre cet angle exterieurement, comme nous l'avons enseigné dans la Pratique 2.

PRATIQUE V.

Methode de lever les Plans des Hameaux, Villages, &c. ſans inſtrument.

UN Auteur dansun endroit où il traite de la maniere de lever les Plans, veut que pour lever ceux des Hameaux & des Villages, on faſſe une pareille enceinte de lignes tout autour, comme aux bois & aux étangs. *(C'eſt ce meſme Auteur qui enſeigne à tracer un cercle du quatre à cinq cens toiſes avec une longue perche qui parte du centre, & ſerve de rayon.)* Quant à moy je ne vois point l'uſage de cette enceinte de lignes, ny à quoy elle me peut ſervir pour lever les maiſons de ce Hameau.

Voicy une pratique à ma maniere ; & pour la rendre plus intelligible, au lieu de faire des élevations de maisons, j'en donneray les plans, & la methode de les lever.



Soit le Village cy-dessus dont il faut lever toutes les maisons.

Je commence par mettre sur un broüillon à peu près la figure de mon Village ; & ensuite je mesure la ligne de maisons A, B, & cotte cette mesure sur ce

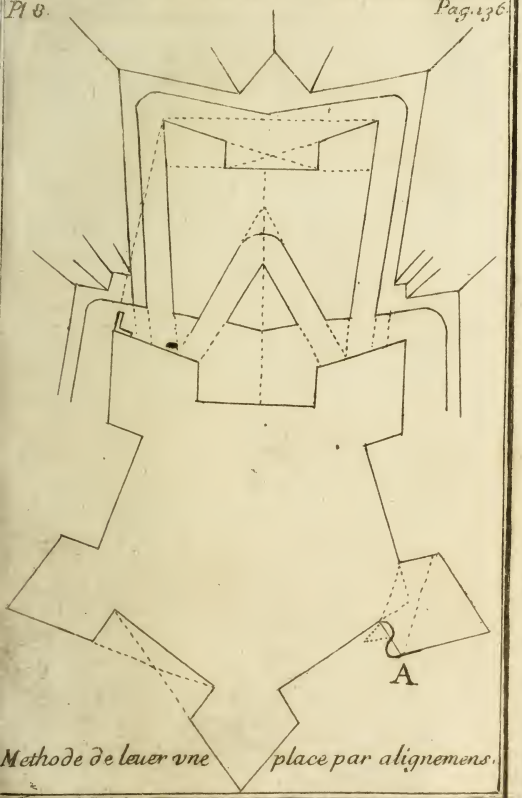
broüillon. Après cela j'examine où porte l'alignement D E, dans la ligne A B, & je mesure de ce point d'alignement C, combien il y a de distance jusqu'en A, que j'ecris encore sur le broüillon : je prends ensuite l'angle A, D, C, qui me doit servir à placer l'alignement DE, & cet alignement D E, me sert encore à prendre ceux dans lesquels il donne, ainsi que les lignes ponctuées le marquent. Il seroit trop embroüillant d'enseigner tout de suite la pratique de chacune des operations qu'il faut faire en levant ce Village; outre que c'est toûjours une repetition des mêmes choses, il suffit de donner icy quelques regles utiles dans ce cas. 1. Il n'importe par où l'on commence à lever sa carte, il faut seulement choisir une ligne un peu

grande, & sur laquelle donnent plusieurs alignemens si cela se peut. 2. Il faut avoir étably toutes les faces de ses maisons avant d'en prendre le pourtour, parce que cet établissement étant fait, le reste coûte beaucoup moins. 3. Les angles que font les maisons dans leurs derrieres, & dans leurs contours, se doivent lever comme il est enseigné dans la Pratique troisiéme. Et 4. S'il se trouve des chemins, des hayes, ou quelqu'autre chose semblable aux environs, il faut les lever avec la bousſole, ou avec l'une des deux petites planchettes dont nous avons donné la description. Pour raporter ce plan sur le papier, il faut operer de la même maniere que sur le terrain.

PRATIQUE VI.

Lever le plan d'une place fortifiée, sans instrument, par alignemens, par diagonales, & par angles.

SOit le pentagone cy-dessus, dont il faille lever le plan sans instrumens. Munissez-vous d'une trentaine de piquets, & commencez par planter un de ces piquets dans chaque gorge des bastions à l'endroit où l'alignement des deux courtines vient se rendre en un point; ces cinq piquets estant placez, si vostre figure est reguliere, il ne faut que mesurer un des côtez du pentagone, qui vous donnera sur le compas de proportion le demi diametre du cercle qui doit former vostre poligone : que



Methode de leuer vne place par alignemens.

que si la figure n'est pas tout à fait reguliere, il faut mesurer les cinq côtez, & en écrire les mesures sur un papier broüillon, sur lequel vous devez avoir dessiné à peu près la figure de la place, & toutes les lignes que vous voulez mesurer; après cela, pour avoir les angles, passez, s'il est possible, des diagonales au travers de la place pour reduire vostre figure en triangles; sinon mesurez de chaque côté de l'angle, & sur l'alignement des courtines un certain nombre de toises, & ensuite la longueur de la base du bout d'une de ces mesures à l'autre, comme nous l'avons enseigné dans la Pratique de lever les angles sans instrumens. Quand vous avez ainsi levé la longueur des côtez, & les angles, vous pouvez rapporter vostre poli-

gone irregulier ſur le papier, & continuer voſtre operation en meſurant le point où chaque flanc tombe ſur la courtine, prenant cette meſure du milieu de la gorge juſqu'au flanc, & cottant toûjours ſur voſtre broüillon. L'angle que le flanc fait avec la courtine, ſe leve comme celuy du poligone ; on meſure enſuite la longueur de chaque flanc, & pour s'aſſurer ſi ces flancs ne ſont point trop ouverts ou trop fermez par les angles levez, il eſt bon de meſurer encore la ligne d'une épaule à l'autre. A l'égard des faces, après avoir examiné où leur alignement vient donner dans la courtine, ou dans l'angle du flanc & de la courtine, on fait paſſer une ligne de ce point d'alignement par le haut du flanc, qui doit vous donner une des

faces, & l'angle flanqué se forme par la rencontre de cette face avec son opposée, que l'on tire de la même maniere. Ce n'est pas que je voudrois encore outre cela mesurer toutes les faces, de peur de m'estre trompé dans les alignemens; car alors une operation confirme l'autre, & l'on est seur de son fait.

Lorsque vous étes une fois parvenu à avoir exactement la figure de vostre place, le reste ne coûte plus rien, parce qu'il se rencontre par tout des alignemens qui donnent sur quelques-unes des lignes de la fortification, en sorte qu'en prenant les points où se rencontrent ces alignemens, vous operez toûjours juste.

Que si vos flancs estoient à orillons comme le marqué A, il

faut le mesurer d'abord comme s'il estoit droit, & ensuite chercher avec un cordeau le centre qui a servi à décrire l'orillon, & toutes les mesures que vous trouvez les cotter sur le broüillon ; comme la distance de l'alignement du flanc droit au centre, & le rayon du demi cercle de cette orillon.

Si le flanc est circulaire, à la maniere de Monsieur de Vauban, attachez aux extremitez de ce flanc deux cordeaux égaux que vous ferez joindre en un point, en sorte que chaque cordeau ait la longueur du flanc ce qui formera un triangle équilateral, dont l'angle opposé à la base est le centre, d'où l'on doit décrire la courbure du flanc: lors que l'on sçait ces regles il suffiroit de mesurer la longueur du flanc, & tracer ensuite sur le

papier ce triangle équilateral ? mais comme souvent il se trouve plus ou moins de difference, il est bon d'examiner toûjours si ce flanc se trouve dans les regles, & les prendre ainsi l'un aprés l'autre pour plus grande précision.

Lorsque vostre place n'est pas reguliere, & que vous rencontrez des ruës qui la traversent d'un bout à l'autre, & qui vous donnent le moyen de prendre des diagonales, prenez-les toûjours, & sur tout observez de placer tres-exactement les choses éminentes, comme les donjons, les clochers, les tours, &c. parce qu'en levant après cela les environs, vous vous servez ordinairement de ces marques, qui doivent pour cela estre bien en leur place

Lorsque vous aurez ainsi placé

vos grandes lignes, & fait pour ainſi dire le canevas de voſtre plan, il faut meſurer exactement les époiſſeurs des parapets, les ramparts, les taluds, & ne jamais rien ſuppoſer, mais meſurer tout actuellement: par exemple, l'on ſçait qu'ordinairement les ramparts ſont de même largeur auſſi bien que les parapets, qu'ils ont un certain talud. J'ay vû des gens, après avoir meſuré un endroit de rampart & de parapet, tirer autour de la place une ligne parallele pour l'exprimer, lorſqu'ils ne voyoient pas de difference ſenſible dans les ramparts ou dans les parapets du pourtour de la place; mais il peut arriver, & il arrive ſouvent, que pour menager une ruë, ou ne point abattre une maiſon, l'on ſerre le rampart de quelques pieds, on diminuë

ſon talud, ou l'on fait le parapet un peu plus mincé ; & ſi cela vous échappe faute de meſurer, lorſque vous venez à rapporter vos pieces, il ſe trouve de l'erreur, & l'on ne ſçait d'où elle vient ; alors Dieu ſçait ſi l'on fait ſcrupule de racourcir une meſure d'une toiſe, alonger l'autre de trois ou quatre pieds ; enfin quand elles ne viennẽt point on les y amene, & voilà de nos bons plans. Cela n'arrive point lorſque l'on meſure tout, & qu'on tient un peu d'ordre dans l'arrangement de ſes meſures.

J'oubliois à dire, qu'il faut faire pluſieurs broüillons, de peur que tant de cottes les unes ſur les autres ne fiſſent de la confuſion. Il en faut un, par exemple, pour la ligne du tour de la place, un autre pour les époiſſeurs des parapets, taluds,

ramparts, &c. & enfin lorſque quelque meſure ne ſçauroit entrer ſur voſtre broüillon total, faire des morceaux ſeparez, ſur leſquels on cotte les meſures que l'on veut prendre.

Comme nous avons d'abord formé le tour de noſtre plan, & pris les alignemens principaux, il faut pourſuivre le même ordre dans les dedans, lever les ruës & les places ; après quoy l'on prend chaque iſle à part, pour y détailler les cours, les jardins, & même les dedans des maiſons, quand le plan eſt aſſez grand pour cela.

Il ne faut point ſortir du dedans de la place, que l'on n'ait entierement achevé de le détailler, & de le reduire ſur le papier ; & lorſque tous les dedans ſont finis, s'il y a des fortifications au dehors, comme demi-

demi-lune, ouvrages à corne, &c. on les prend tous, en suivant le même ordre, c'est à dire, plaçant la ligne principale de tous les ouvrages, avant que d'en prendre le détail. Et afin de donner la maniere de lever ces dehors, supposons qu'il y ait une demi-lune à lever, au-devant de laquelle soit un ouvrage à corne, comme ils sont marquez sur le plan.

Commencez par examiner en quel endroit des faces des bastions, ou de la courtine, donne l'alignement de deux faces de la demi-lune ; & comme dans ce cas icy cet alignement donne directement dans les épaules, marquez sur vostre brouillon des lignes ponctuées, qui tombent sur les deux angles des épaules des bastions de la place ; mesurez en suite sur cha-

que face les points d'alignement du foſſé de la demi-lune du côté de l'ouvrage à corne, de ſon foſſé & du parapet, du chemin couvert, & cottez toutes ces diſtances ſur voſtre broüillon, autant d'un côté que de l'autre ; cela s'appelle attacher les dehors à la place. Après cela ſortez dans le foſſé, & meſurez la diſtance de voſtre épaule de baſtion, juſqu'à l'épaule de la demi-lune, la longueur de ſes faces de chaque côté, & la largeur du foſſé de la place dans l'alignement de la face gauche de chaque baſtion. Cela fait, il eſt aiſé de comprendre que vous avez dequoy placer voſtre demi-lune ; car la diſtance d'une épaule de baſtion à l'autre, eſt connuë & ſert de baſe ; vous connoiſſez la longueur des faces, & la diſtance

des épaules de la demi-lune au baſtion, qui ne font qu'une même ligne, & chacune de ces lignes en ſe coupant, forment l'angle flanqué de la demi-lune. Faiſant partir une autre ligne du point de la largeur du foſſé, par celuy de la longueur de la face de chaque côté, vous avez la gorge, & par conſequent toute la demi-lune.

Son foſſé ſe prend de la même maniere, & l'on cherche le centre de ſon arrondiſſement avec un cordeau & un piquet: ce foſſé ſert de gorge à l'ouvrage à corne, ſes deux profils ſont donnez par la ligne du foſſé de la place, & le point où donne l'alignement de ſes aîles ſur chaque baſtion: il ne s'agit plus que d'avoir la longueur de ces mêmes aîles, & quelqu'autres points pour les placer, car le

point d'alignement ne ſuffit pas : c'eſt pourquoy il faudra mettre un piquet ſur le milieu de la courtine de la place, & bornoyer par la pointe de la demi-lune, un point dans la courtine de l'ouvrage à corne; enſuite dequoy on meſure depuis ce point vers l'une & vers l'autre des aîles de l'ouvrage, ces deux meſures vous donnent un point de chaque coſté, par lequel en partant du point d'alignement pris dans la face du baſtion, vous avez la ſituation de vos aîles, qu'il ne faut plus que meſurer, & lever enſuite la tenaille comme il a eſté enſeigné pour le corps de la place. Mais ſi vous ne pouviez pas bornoyer par ces points, ny voir la courtine de l'ouvrage, il faudroit mettre une équerre ſur la face du baſtion de la place, en

sorte qu'une des branches fut parallele à la face, & que l'autre branche donnât directement dans l'angle du demi bastion de l'ouvrage; car alors en tirant une ligne d'équerre indefinie du point mesuré sur la face du bastion, & prenant ensuite la longueur de l'aîle de l'ouvrage, compris son prolongement jusques sur la face pour faire une section à la rencontre de cette ligne déquerre, vous aurez la situation de l'aîle de l'ouvrage. Le reste de la figure se leve assez aisément, & s'entend par ce que nous venons d'en dire.

Si le fossé estoit plein deau, il faudroit y aller avec un batteau, & tendre un cordeau sur l'alignement des faces de la demi-lune, contrescarpe, ouvrage à corne, & autres lignes; & ensuite mesurer les distances sur

ces cordeaux. Lorſqu'il n'y a pas aſſez d'eau pour un batteau, il ne faut pas ménager les toiſeurs, & les faire mettre dans l'eau juſqu'au col; ſi c'eſt de la vaſe tout de même. Si cependant le foſſé eſtoit impraticable, il faudroit lever chaque piece ſeparément, & les placer enſuite ſur les alignemens que l'on aura pris aux faces des baſtions : les points qui ne ſe peuvent avoir autrement, ſe leveront ou par angles droits, ou avec un inſtrument.

Il ſeroit trop long de donner toutes les pratiques differentes que la ſituation des lieux nous fourniſſent, & les ouvrages ſont ſi divers, qu'il ne ſeroit pas poſſible de les prévoir toutes; ce qu'il y a à dire, c'eſt que l'ouvrage enſeigne l'ouvrier, & que tel qui a toûjours eu l'eſprit bou-

ché sur la maniere de lever un plan, ou une carte, se trouve des lumieres & des resources qu'il ne se connoissoit pas, lorsqu'il est sur le terrain; la contention d'esprit dans laquelle on est, & l'attention plus particuliere à cet ouvrage fournissant des expediens, & donnant des ouvertures toutes nouvelles.

Ainsi nous nous contenterons de ce qui a esté dit cy-dessus au sujet des plans de places fortifiées. On a fait seulement cette petite digression consolatoire, pour ceux qui n'ayant point encore travaillé sur le terrain, regardent toutes ces operations comme des monstres, & qui par modestie s'imaginent qu'ils n'y pourront jamais arriver.

Il me reste encore à dire, que tous les plans de fortifications

ſont cenſez eſtre meſurez au cordon, parce qu'autrement, & ſi par exemple on les levoit dans le foſſé, ce foſſé n'eſtant point de niveau, & les taluds par conſequent plus ou moins grands, ſuivant les hauteurs differentes, une place reguliere deviendroit irreguliere. C'eſt encore pour cette raiſon que lorſque vous prendrez des meſures dans le foſſé pour attacher une demi-lune ou un autre ouvrage au corps de la place, il faut, après avoir pris voſtre meſure juſqu'au pied du mur, y ajoûter encore le talud juſqu'au cordon, afin que vos meſures y reviennent juſtes. Le foſſé ſe meſure par le haut de la contreſcarpe: & enſuite quand toutes les lignes du cordon, & du haut de la contreſcarpe ſont marquées on

met en dehors les taluds, ſuivant qu'ils ſont plus grands ou moindres.

Et comme il y a des places où les ruës ſont fort irregulieres, & les maiſons détachées les unes des autres, on ſe ſervira pour les lever, de la pratique que j'ay donnée pour les places ſans enceinte, comme les Bourgs, les Villages, & les Hameaux.

CHAPITRE IX.

DES CARTES MARINES.

Pratique pour lever la Carte d'une coſte, & d'une étenduë de mer, dans laquelle il ſe trouve des rochers, des iſles & des écüeils.

LOrſque vous avez la Carte d'une coſte à lever, où il ſe rencontre des iſles, des rochers, & enfin pluſieurs marques qu'il eſt d'une conſequence extrême qui ſoient levées exactement, attendu que de là dépend le ſalut ou la perte de pluſieurs vaiſſeaux. Il faut d'abord s'aſſeurer de tous les points éminens qui ſont à terre, comme les clochers, arbres particuliers,

buttes, partie de coſte remarquable, ou baliſe; & afin de ne manquer aucun de ces points, il faut commencer par s'informer des Pecheurs & des Matelots qui navigent ſur ces côtes, quelles ſont les marques à terre qui leur ſervent à éviter les rochers couverts, & les bancs; car ordinairement pour les écueils conſiderables, ils ont toûjours deux points à terre, dont l'alignement donne ſur l'écueil; & lorſque le terrain ne leur en fournit pas, ils placent ſur le bord de la coſte une baliſe, qui eſt quelquefois un aſſemblage de charpente élevé avec un pavillon au bout; d'autres fois une eſpece de colonne de maſſonnerie enduite & blanchie de lait de chaux, lorſqu'elle donne ſur les terres, ou noircie lorſque c'eſt l'air qui luy ſert de fonds.

Ces baliſes, & ces marques ſe doivent lever avec la planchette garnie d'une ou de deux bonnes lunettes d'approche, & l'on doit operer comme nous l'avons enſeigné dans l'uſage de cette planchette : on place enſuite par la même pratique les rochers qui paroiſſent ; & pour avoir ceux qui ne paroiſſent pas, on fait moüiller des chaloupes ſur ces rochers, avec un petit pavillon au haut du mâts, qui ſert de marque, & déſigne la place du rocher: lorſque le courant eſt trop fort, ou qu'il y a trop de fonds pour y pouvoir moüiller, les rameurs qui ſont dans la chaloupe ſoûtiennent contre le courant, & tâchent de ſe tenir en ramant au deſſus du rocher. Celuy qui leve la Carte dirige à peu près ſon inſtrument vers ce point ; & lorſque le Patron

de la chaloupe ſent qu'il eſt préciſément ſur le rocher, il donne un ſignal, & l'on bornoye promtement; tout cecy ſe fait lorſque la neceſſité y oblige. Il ſe trouve quelquefois des petites iſles à lever, qui n'ont point de marques particulieres; alors il faut faire placer deux grands piquets en deux points de l'iſle, & lever ſeulement ces deux points : le reſte ſe prend, ou avec la bouſſole, ou par lignes d'équerre, ou par diagonales.

Quand tous vos points de terre, de mer, & ſous l'eau ſont ainſi levez, & vos operations verifiées les unes par les autres, & trouvées juſtes, le plus fort eſt fait, & les ſinuoſitez de la coſte ſe levent aiſément avec la bouſſole, qui me paroît l'inſtrument le plus propre pour cela.

Voſtre Carte levée,& reduite ſur le papier, il vous reſte encore pluſieurs choſes à faire pour la rendre complette ; car il eſt auſſi de conſequence de ſçavoir ce qu'il y a d'eau en tous les endroits que vous avez levez, de combien les rochers ſont couverts, où vont & d'où viennent les courans,de combien la mer hauſſe & baiſſe ; & afin de mettre au fait de toutes ces choſes , ceux qui n'ont point de pratique de la mer, je crois qu'il ne ſera pas mal à propos de faire icy une petite digreſſion pour parler des marées, & du flux & reflux.

Le flux de la mer eſt une élevation de ſes eaux, qui après eſtre montées juſqu'à une certaine hauteur fort differente dans pluſieurs endroits, s'abaiſſent & redeſcendent, &

auſent ainſi ce que l'on appelle reflux. En quelques coſtes de France, au lieu de flux & reflux, on nomme ce mouvement la marée & le juzant.

Le flux de la mer à ſes periodes de tous les jours, de tous les mois, & de toutes les années.

La periode diurne conſiſte en ce que deux fois chaque jour la mer s'éleve & s'abaiſſe ; ce mouvement ſuit toûjours celuy de la lune, c'eſt à dire, que lorſque la lune eſt au cercle de ſix heures, la mer commence à monter, & eſt à ſa hauteur préciſément quand cet aſtre eſt arrivé à midy ; & comme la lune retarde tous les jours, de 48. minutes, ce mouvement retarde autant que le ſien, c'eſt à dire, dans les lieux libres, car dans ceux qui ſont contraints & ſerrez, la mer monte encore a-

près que la lune a passé le meridien, & ne commence aussi son mouvement, qu'après qu'elle est au dessus du cercle de six heures.

Quoy que cette regle soit toûjours constante dans les lieux libres, & en pleine mer, il n'en est pas de même sur les costes. pare que la marée y cause des courans & des transports d'eau d'un lieu en un autre, qui font qu'il est haute mer plûtost ou plus tard dans des ports differens, & sur des costes même peu éloignées les unes des autres, sans que rien puisse servir à regler ces mouvemens, que l'experience que l'on en a.

La seconde periode du flux & reflus de la mer, est de tous les mois, où lon remarque que les marées sont fort hautes à la nouvelle lune, & vont en décroissan

ſans juſqu'au premier quartier, auquel il n'y en a point en des endroits, & peu dans d'autres; depuis le premier quartier elles augmentent juſqu'à la pleine lune, qu'elles ſont ordinairement les plus hautes de toutes, ce qui n'arrive pas toûjours, à cauſe de la difference des vents, qui font quelquefois que la marée de la nouvelle lune eſt plus forte que celle de la pleine lune. Une remarque que l'experience fait faire ſur cela, c'eſt que lorſque la marée de la nouvelle lune eſt forte, & monte bien haut, celle de la pleine lune eſt toûjours bâtarde (comme ils l'appellent) & au contraire.

L'on nomme les marées des quatre jours qui ſuivent & precedent la nouvelle lune, & des quatre jours qui ſuivent & pre-

cedent la pleine lune, la vive eau, & les autres, le mort deau: dans le quel temps, encore que la mer monte tres-peu, elle ne laisse pas d'estre aussi long-temps à monter & à descendre, que dans le temps de la vive eau, où elle s'éleve bien davantage, parce que cela est compensé par la lenteur avec laquelle la mer vient & s'en retourne dans le mort d'eau.

La troisiéme periode du flux & du reflux de la mer, est d'une année, car on remarque que les marées des pleines & des nouvelles lunes les plus proches des équinoxes, sont les plus grandes de toutes.

Le flux & le reflux n'est presque pas sensible dans la Mediterranée ; il l'est beaucoup sur l'Ocean & il y a des endroits où l'eau s'eleve de 60. pieds.

L'idée que nous venons de donner de ce mouvement de la mer, ne servira pas peu à faire entendre l'utilité des remarques que l'on doit faire sur les Cartes marines.

Ainsi lorsque l'on veut donner une carte de mer à laquelle il n'y ait rien à souhaitter, après avoir marqué les meridiens & les paralleles, orienté la carte, & placé plusieurs bousſoles pour les rumbs de vent dans les endroits les plus convenables, il y faut marquer les sondes que l'on prendra, comme nous l'allons enseigner, & y joindre un memoire qui comprenne les choses suivantes.

1. A quelle heure est la haute mer les jours de pleine & de nouvelle lune, sur la coste & dans le port que l'on a levé.

2. Combien de hauteur s'é-

leve l'eau de la mer dans les plus grandes marées des équinoxes.

3. Où portent les courans ; car il arrive ſouvent que les courans des coſtes ſont fort differens entr'eux, la figure de ces coſtes les determinans tantoſt d'un côté & tantoſt de l'autre ; outre qu'il arrive ſouvent qu'il ſe fait un courant particulier proche d'un rocher ou d'une petite iſle, qui vous porte à terre ou ſur le rocher ; que dans d'autres endroits les courans retournent, en ſorte que lorſque la mer court à l'Eſt, cette portion d'eau recourt à l'Oüeſt, & il eſt de tres-grande conſequence d'examiner toutes ces choſes.

4. Quelles ſont les marques à terre par leſquelles on évite les écueils, & il eſt bon même de tirer ſur ſa carte une ligne

rouge qui passe par ces marques, & qui viennent jusques sur l'écueil, afin de rendre la chose plus sensible.

5. Ce qu'il reste d'eau à basse mer, de vive eau dans les équinoxes, sur tous les rochers qui sont dans la mer, qu'il faut avoir sondé, comme nous allons dire. Si l'on veut rendre son memoire plus curieux & plus détaillé, on peut encore ajoûter quelle sorte de poisson on trouve sur ces rochers; car ordinairement chaque rocher porte son espece de poisson ou de coquillage: & enfin il est toûjours bon de remplir ses memoires de tout ce qu'il y a de curieux à sçavoir sur le sujet que l'on traite.

6. Et enfin quels sont les fonds, si c'est rocher, huistres, vase molle ou dure, sable menu ou

gros, rouge, noir, ou gris, ce qui se voit par le moyen de la sonde dont nous allons parler; & lon infere de ces differens fonds, si le moüillage est bon ou mauvais, c'est à dire, si l'on peut jetter l'ancre, & arrester un Navire sur ces fonds : les Mariniers pour dire que le fonds est bon pour moüiller, disent qu'il y a bonne tenuë dans cette rade, ou dans ce moüillage.

Pour parvenir à connoître ces fonds, aussi-bien que la quantité d'eau qui reste par tout à basse mer, il faut se servir de la sonde. La sonde est une piece de plomb faite comme une piramide à plusieurs pans, longue d'un pied ou d'un pied & demi, percée en haut pour y passer une corde, & creuse par le dessous, pour y pouvoir mettre du

ſuif, dont l'uſage eſt d'apporter du fonds de l'eau le ſable, la vaſe, le gros gravier, ou s'imprimer ſeulement ſur le rocher, & les autres fonds qu'on ne ſçauroit amener.

L'on compte ordinairement la hauteur de l'eau par braſſes, chaque braſſe eſt de cinq pieds de Roy; ainſi la corde avec laquelle on ſonde eſt diviſée de cinq pieds en cinq pieds par un petit bâton, ou quel qu'autre choſe qui ſe puiſſe remarquer. Lorſqu'il y a peu d'eau, l'on compte par pieds, au lieu de compter par braſſes, & l'on en avertit dans les remarques dutit re.

Lorſqu'on ſçait à peu près la hauteur de l'eau, on developpe ce qu'il faut de corde pour aller au fonds, & lon jette le plomb le plus loing que l'on peut du

coſtê du courant, afin qu'en tombant il revienne à l'aplomb du lieu où l'on eſt ; parce qu'en deſcendant il décrit une ligne compoſée de deux mouvemens, l'un de ſa propre peſanteur, qui le fait deſcendre en bas, & l'autre du courant de l'eau, qui le tranſporte pendant qu'il deſcend. On file de la corde juſqu'à ce que l'on ſente que le plomb touche au fonds ; alors on le retire en comptant le nombre des braſſes d'eau marquées ſur la corde, & l'on écrit cette remarque : & comme il faut placer ces ſondes ſur la Carte, & ſçavoir par conſequent les lieux où l'on doit les placer, il n'en faut point prendre au hazard, mais avoir toûjours des alignemens à terre, ainſi lorſque je commence à prendre

mes

mes ſondes au large, je fais mon broüillon de cette maniere.

*Sondes priſes ſur l'alignement du clocher de *** par le grand arbre de ***.*

Partant de la coſte,	1. braſſe.
A 2. toiſes ſur le même alignement..	5. br.
Suite à 10. toiſes..	9. br.

Et ainſi du reſte. Maintenant pour ſçavoir au juſte la diſtance de ces 20. toiſes, & de ces 10. toiſes, je le crois fort difficile, & cela giſt à l'eſtime; par exemple, lorſqu'il y a peu de courant vous examinez de combien chaque coup d'aviron vous avance, & vous eſtimez par la quantité de coups d'aviron. Autrement il faudroit avoir deux batteaux, dont l'un ſe moüillât proche de

terre, & partir avec l'autre en filant un petit cordeau d'une certaine mesure ; & lorsque le second batteau seroit arrivé au bout du cordeau, se moüiller là pour prendre sa sonde, & attendre que l'autre vint moüiller en sa place ponr repartir, & refiler une même longueur de corde, & remoüiller ainsi à chaque sonde que l'on prendroit, ce qui seroit une préciſion de peu d'utillité, bien longue, & bien incommode ; car comme la mer monteroit, il faudroit avoir une horloge, & rabattre toûjours de ses sondes la hauteur où la mer seroit déja montée à chacune. Je nc crois pas que depuis que l'on prend des sondes, perſonne se soit aviſé de cette précaution, outre que la mer n'eſt pas un animal aſſez docile pour se laiſſer gouverner

comme l'on voudroit bien : ainſi l'eſtime des coups d'aviron eſt la plus courte & la plus expeditive maniere, encore a-t-on aſſez de peine dans de certains cas ; & quand on traverſe les courans, & qu'il faut regagner ſon alignement de biais, cela eſt impoſſible: contre le courant, ou ſuivant le fil, il eſt bien plus aiſé, mais dans les lieux où la mer a un grand mouvement, il eſt tout à fait impoſſible d'y parvenir. Je ſçait ce qui en eſt; je m'en raporte encore à ceux qui y ont paſſé: tout ce que l'on peut faire, c'eſt de ſonder avec ſoin autour des iſles, & à une diſtance raiſonnable, auſſi bien que ſur les rochers, & ſur les bancs qni ſont couverts d'eau; & lorſque l'on ſonde obſerver, autant que l'on peut, quelques points à terre qui ſe preſentent

l'un par l'autre, afin de placer sa sonde le plus exactement qu'il est possible.

L'on connoist les endroits où il y a des rochers, parce que s'ils sont près de la superficie de l'eau, la mer y brise, c'est à dire, qu'elle blanchit & écume contre; & s'ils sont plus bas, il se fait un mouvement dans cet endroit, causé par l'obstacle que l'élevation du rocher, ou du banc, cause au passage de l'eau. On ne peut pas toûjours aller dessus, ny s'en approcher, parce que la mer repousse, & s'éleve en se brisant en quelques endroits à une si grande hauteur, que cette eau seroit capable de submerger vostre chaloupe, ou de vous assommer si elle tomboit sur vous, & c'est à quoy il faut prendre garde.

Il est bon, lorsque l'on arrive

sur une coste, avec des ordres de la lever, d'assembler tous les pêcheurs, pour sçavoir d'eux le nom des rochers, & les lieux où elles sont, & s'y faire mener, parce que ces gens-là les connoissent toutes, & ont le droit de leur donner des noms, qui sont receus ensuite par tout le monde. On a de la peine à tirer raison de ces gens grossiers; mais en ne se rebuttant point, & leur demandant cinq ou six fois la même chose, on les entend, ou du moins on les devine.

J'ay encore un avis à donner à ceux qui ont une grande étenduë de coste à lever, que s'ils m'en croyent, ils se muniront d'une tente, & d'un cheval de bagage, l'une pour camper sur le bord de la coste, & par tout où l'on se trouve, afin de ne

point perdre le temps d'aller & de venir ; & le cheval pour porter par tout des proviſions de bouche, ſans quoy l'on riſque de mourir de faim dans la plûpart des païs.

Je ne crois pas qu'on puiſſe détailler davantage tout ce qui ſe doit faire, & tout ce qui arrive en levant une carte de mer ; auſſi eſt-ce là le ſtile que j'ay choiſi dés le commencement de mon Livre, parce que j'ay crû le rendre par là plus utile ; ceux qui ne le trouveront pas bon, je ne les oblige pas de le lire.

Pour rapporter cette Carte ſur le papier, il faut après avoir placé ſes poſitions comme nous l'avons enſeigné dans les Pratiques de lever des Cartes avec la planchette, marquer le contour de ſa coſte, & faire ſon terrain comme à l'ordinaire ; enſuite

faites paſſer une ligne au bord de voſtre coſte, qui marque l'endroit où la mer s'arreſte dans ſa plus grande hauteur, & une autre ligne ponctuée qui ſerve à marquer le lieu : l'on appelle ces deux lignes, l'une la laiſſe de la haute mer, & l'autre la laiſſe de la baſſe mer. On lave le bord de ces deux lignes de couleur d'eau, plus forte que le fonds, qui doit avoir eſté couvert d'une teinte d'eau fort claire. L'on marque les bancs de ſable avec des points dans toute leur étenduë : les rochers qui ne découvrent point, s'expriment par une double croix : ceux qui couvrent & découvrent, par une croix ſimple : ceux qui ſont toûjours découverts ſe marquent par une eſpece de petit chevron que l'on lave en vermillon : le fonds de

vaſe ſe marque avec de l'ancre de la Chine un peu claire,& l'on paſſe une teinte ſur les points du ſable, de la couleur dont eſt ce ſable, & ſur le rocher une couleur de pierre : dans les endroits où le moüillage eſt bon, on deſſine des petits ancres.

Il faut faire toutes ces remarques au bas du titre de voſtre Carte, parce que comme ces manieres de s'exprimer ſont arbitraires, & que chacun les marque à ſa fantaiſie, on n'eſt point obligé de deviner ce que vous voulez dire par vos croix & par vos doubles croix. Outre ces remarques il faut encore mettre pluſieurs échelles au bas du titre; & pour faire concevoir tout cela plus aiſément, voicy un titre de Carte marine, qui ſervira d'exemple pour toutes les Cartes de cette nature.

CARTE DES COSTES DE XAINTONGE,

Depuis la Rochelle juſqu'à la Riviere de Seudre.

REMARQUES.

LEs chiffres marquent les braſſes d'eau qui reſtent à baſſe mer dans les pleines lunes des équinoxes.

Les points marquent les bancs de ſable.

Ce qui eſt lavé de noir eſt vaſe.

Ce qui eſt lavé de couleur de bois, & haché, marque les bancs de rochers plats ſous la mer.

Les roches qui ne découvrent jamais, ſont marquées par une double croix.

Les roches qui couvrent & découvrent, par une croix ſimple.

Celles qui ne couvrent jamais, ſont lavées de rouge.

Les lignes ponctuées doubles, marquent les chenaux, c'eſt à dire, les chemins par leſquels il faut faire ſa route.

Les petits ancres marqunt les endroits où l'on peut moüiller.

Les lignes rouges qui paſſent par deux poin s dans la terre, & viennent rendre ſur une roche, expriment les marques qui ſervent à la reconnoiſtre.

Echelle de lieuës de marine

Echelle de lieuës de France.

Echelle de toiſes.

Le reſte dépend de la maniere de laver & colorer les Plans, dont Monſieur Gautier de Niſmes, Ingenieur, a fait un Traité, auquel ceux qui ne ſçavent pas les laver, auront recours.

CHAPITRE X.

Methode de lever des Cartes & des Plans en païs ennemy.

LE métier de lever des Plans en païs ennemy, demande un homme hardy, ingenieux, d'eſprit preſent, & qui ait avec cela de la prudence pour cacher ſa marche. Car autrement s'il vient à eſtre découvert, & qu'on le trouve muny d'inſtrumens, il ſe rencontre telles conjonctures où il courroit grand

risque (comme dit le Chevalier de Ville) de baisser une perpendiculaire au bout de la ligne; ce qui veut dire en langage moins geometrique, être pendu.

Cependant, quelque risque qu'il y ait, lorsqu'on vous l'ordonne, il ne faut pas que rien vous arreste, l'obéïssance aveugle, & le devouëment aux ordres du Prince, estant des devoirs, non seulement de l'honneste homme, & du bon sujet, mais même de l'homme chrétien.

Ce que l'on pratique dans ces rencontres, est de se déguiser, les uns en marchands, les autres en voyageurs curieux, d'autres en pelerins; enfin l'on a à choisir, car on peut paroître sous toutes sortes de figures. pourvû qu'on ne paroisse pas

ſous la ſienne propre. Celle de marchand me paroît la plus commode, parce qu'en faiſant ſon agenda, on peut donner à ſes meſures le nom des marchandiſes, & appeller par exemple, une toiſe, du drap; un pied, de la ratine; un pouce de laſerge; & une ligne, de la reveſche. Et ſi l'on eſt dans une place où l'on ait des baſtions à lever, donner au baſtion le nom d'un correſpondant, & pour ſes parties des dattes preciſes, par exemple, de puis le 1. juſqu'au 5. du mois, face droite; du 5. au 10. face gauche, du 10. au 15. flanc droit, du 15. au 20. flanc gauche, du 20. au 25. gorge, du 25. au 30. courtine, à laquelle il faut donner un nom.

Or voulant écrire ſur mon papier la meſure des faces, flancs, & gorge d'un baſtion, je met-

trois naturellement, & eſtant libre.

Longueur des faces droites du baſtion*** ... 35. toiſ. 4. pieds.
Longueur de la face gauche dudit baſtion .... 45. t. 1. p. 6. p.
Longueur des flancs droit & gauche. . . . 12.

Et ainſi du reſte. Au lieu de cela je met ſur ce papier.

Recette de pluſieurs Etoffe des divers lieux.

Du Sr George, *nom du baſtion*.

Du 5. du mois 35. aulnes de drap, & 4. aulnes de ratine.

Du 7.8.9. ou 10. 42. aulnes de drap, 1. aulne de ratine, 6. aulnes de ſerge.

Du 12. & 16. en deux également, 12. aulnes de drap.

L'on peut trouver ainſi de quoi changer tous les termes, & ſe faire une clef que perſonne ne peut trouver qu'il ne la ſçache de vous; & je ne crois pas qu'un homme ſaiſi de ce memoire, fut ſoupçonné d'eſtre Ingenieur.

Vous avez encore pour differentier les termes, la couleur du drap, & des autres étoffes, le païs d'où elles viennent, leur numero, &c. Il faut auſſi, pour rendre les apparences plus grandes, & fortifier les conjectures, avoir toûjours quelques pieces détoffe avec ſoy, & en vendre même à ceux qui en veulent.

Lorſque l'on prend ces précautions, il faut que la choſe en merite la peine; autrement, comme dans une Ville conſide-

trois naturellement, & eſtant libre.

Longueur des faces droites du baſtion*** ... 35. toiſ. 4. pieds.
Longueur de la face gauche dudit baſtion .... 45. t. 1. p. 6. p.
Longueur des flancs droit & gauche. . . . 12.

Et ainſi du reſte. Au lieu de cela je met ſur ce papier.

Recette de pluſieurs Etoffe des divers lieux.

Du Sr George, *nom du baſtion*.

Du 5. du mois 35. aulnes de drap, & 4. aulnes de ratine.
Du 7.8.9. ou 10. 42. aulnes de drap, 1. aulne de ratine, 6. aulnes de ſerge.
Du 12. & 16. en deux également, 12. aulnes de drap.

L'on peut trouver ainſi de quoi changer tous les termes, & ſe faire une clef que perſonne ne peut trouver qu'il ne la ſçache de vous ; & je ne crois pas qu'un homme ſaiſi de ce memoire, fut ſoupçonné d'eſtre Ingenieur.

Vous avez encore pour differentier les termes, la couleur du drap, & des autres étoffes, le païs d'où elles viennent, leur numero, &c. Il faut auſſi, pour rendre les apparences plus grandes, & fortifier les conjectures, avoir toûjours quelques pieces détoffe avec ſoy, & en vendre même à ceux qui en veulent.

Lorſque l'on prend ces précautions, il faut que la choſe en merite la peine ; autrement, comme dans une Ville conſide-

rable, on peut bien reſter long-temps ſans que perſonne s'informe de vous : il n'eſt pas beſoin de faire aucun commerce, & l'on y peut demeurer en faignant une indiſpoſition, ou pour y attendre quelqu'un qui doit arriver tous les jours : ſuivant les lieux on prend les pretextes les plus plauſibles. Nous allons donner maintenant quelques manieres de prendre des meſures ſans qu'on s'en puiſſe appercevoir.

PRATIQUE I.

Mesurer des longueur avec le Pedomettre, & sa description.

LOrsqu'on veut mesurer des distances dans une place sans estre apperçû, il est difficile de le faire sans un pedometre ou conte-pas.

Le pedomettre est un instrument composé de deux roües, qui se placent l'une sur l'autre, qui sont de même grandeur, & dont l'une a une dent plus que l'autre : en sorte que quand par une espece de déclic, qui fait tourner un petit heriſſon, la premiere rouë à fait son tour, & parcourt 100. parties avec son éguille sur un grand cadran; la rouë qui a une dent de plus re-

cule d'un point sur un petit cadran gradué, & n'acheve un de ses tours, que lorsque le grand en a fait cent des siens, de sorte que le petit cadran n'a fait un tour entier qu'au bout de 10000. pas.

Toute la machine est enfermée dans une boëte de montes, & de loing a la même figure, excepté que par le bas il passe un bout de lame d'acier, percée pour recevoir un petit filet.

Pour se servir de cet instrument on l'attache à une ceinture qu'il faut se mettre autour du corps, & le bout du filet qui tient à la lame d'acier, s'attache à un ruban qui descend au long de la cuisse, & fait une ligature ferme au dessus & au dessous du genoüil; à chaque tension de genoüil que vous faites

pour avancer, le ruban tire la lame d'acier, & cette lame fait marcher le reſſort, & avancer l'éguille du grand cadran d'un point : à l'inflection du genoüil le reſſort ſe replace, & ſe tire de nouveau par une nouvelle tenſion ; & lorſque l'on a pris une meſure, on regarde ſur ſon cadran, & l'on écrit la quantité de pas que l'on a trouvées.

Les pas ordinaires ſont de deux pieds, les uns les font plus grands, les autres moindres. Pour s'accoûtumer à les faire juſtes de deux pieds, il faut compter toûjours ſes pas lorſque l'on leve quelque Carte ; & que l'on fait toiſer derriere ſoy, afin de les corriger s'ils ſont trop grands. Je me ſuis accoûtumé par ce moyen à avoir les pas ſi préciſément de deux pieds, que je ne me tromperois

jamais d'une toise sur cent, ce qui n'est pas une grande erreur.

Quand le terrain sur lequel on marche n'est pas de niveau, les pas s'alongent en descendant, & se racourcissent en montant sans que l'on s'en apperçoive : ainsi lorsqu'en descendant sur une pente un peu considerable, vous avez fait cent pas, mettez-en hardiment cent dix ; & si vous en avez fait cent dix en montant, n'en mettez que cent. Après quoy il faut encore considerer que la ligne de pente estant plus longue que la ligne horizontale, il faut rabattre quelque chose de la mesure, suivant que la pente est plus ou moins grande. C'est aussi cette difference de pente qui doit faire le nombre de la deduction, ou de l'addition des pas.

C'est un grand secours lors-

que l'on a une place à lever, d'en avoir l'idée d'avance par quelque plan bon on mauvais, gravé ou non, parce que cela débroüille les idées, & il faut faire son possible pour en avoir, ou pour en voir quelques-uns sur lesquels on puisse commencer à regler ses operations.

PRATIQUE II.

Trouver sans instrument deux points dans une distance inaccessible.

LOrsque l'on a dans ces occasions des distances inaccessibles à lever, & qu'on ne peut se servir d'instrumens; voicy une pratique que je ne donne pas comme bonne : au contraire j'en fais tres-peu de cas pour la réüssite, mais elle est assez plai-

les points que vous voulez avoir. Quand on n'a point de petites branches d'arbre, on prend des caillous, ou des petites pierres. Je ne répondrois pas sur ma teste de la justesse d'une telle carte.

PRATIQUE III.

Prendre sans instrument la largeur d'une Riviere.

VOicy une autre pratique pour le moins au ſſi juſte que celle cy-deſſus, pour avoir la largeur d'une Riviere.

Il faut ſe mettre ſur le bord de la Riviere, enfoncer ſon chapeau ſur ſes yeux, & ſe placer la teſte en ſorte que l'on voye l'autre bord de cette Riviere par le bord de ſon chapeau; & après s'eſtre affermy dans cette poſture,

posture, en vous soûtenant le menton avec vôtre canne. Faites un quart de conversion pour mettre vôtre rayon visuel parallele au bord sur lequel vous êtes, & remarquez jusqu'où porte vôtre vûë, terminée par le bord de vôtre chapeau : cette remarque faite, mesurez la distance, & ce sera la largeur de la Riviere.

L'on voit bien que l'une & l'autre de ces Pratiques se peuvent demontrer, mais pour se rencontrer juste sur le terrain, je ne le crois pas possible. En tout cas ceux qui ne le sçavent pas, pourront l'apprendre icy, & s'en servir si bon leur semble. Je ne leur suis garant de rien.

PRATIQUE IV.

Avoir la hauteur des murailles ſans les meſurer.

COmme l'on a ſouvent plus de beſoin de la hauteur des murailles d'une place, que de l'exactitude de ſa figure, & qu'il eſt cependant dangereux de deſcendre une ficelle ſur la face d'un baſtion, au hazard d'être vû des ſentinelles qui ſont dans les guerites de l'épaule & de l'angle flanqué, il faut chercher le moyen d'avoir ces hauteurs ſans les meſurer : cela n'eſt pas difficile lorſque la place eſt revêtuë, parce qu'en comptant les aſſiſes de pierre de taille des encoigneures, & en ayant meſuré une, l'on a préciſément la hau-

teur, à laquelle ajoûtant le cordon, qui a ordinairement un pied, & le revêtement du parapet qui en a quatre ou quatre & demy, ou a toute la hauteur du mur.

PRATIQUE V.

Avoir la hauteur d'un bastion qui n'est point revêtu, sans la mesurer.

IL faut prendre une ficelle à plomb à une certaine distance de l'œil, en sorte que le bout d'enhaut donne dans le haut du parapet, & le plomb d'embas au pied du mur; ensuite de quoy sans remuer le point d'enhaut, ni changer vôtre tête de situation, levez le cordon horisontalement, & remarquez où le point donne sur le parapet, & d'où il

part ordinairement aux parapets de gazon il y a toûjours quelque marque particuliere, comme une touffe d'herbes, ou un brin de guimauve, ou quelqu'autre choſe dont il faut ſe ſouvenir, & rentrer dans la place : en ſe promenant ſur la banquette l'on compte ſes pas depuis l'angle d'où vous avez pris vôtre hauteur, juſqu'à la remarque ; & cette meſure eſt celle de la hauteur de la muraille : ce qui eſt aiſé à démontrer, mais non ſi facile à pratiquer, quoyque cependant cela ſoit poſſible.

PRATIQUE VI.

Avoir cette hauteur d'une autre maniere plus aiſée.

CEla ſe fait en comparant toute ſa meſure à pluſieurs

plus petites, ou à quelque choqui ſe trouve au pied : comme par exemple, l'on met ordinairement ſur la berme des ouvrages de gazon, un rang de paliſſades, & ces paliſſades ont environ ſept pieds hors de terre ; ainſi en comparant cette hauteur avec la paliſſade, vous jugez à fort peu près combien de fois elle comprend la hauteur de la paliſſade, & cela ſe fait d'un coup d'œil. Quand le gazon eſt mis de frais, il n'y a qu'à compter les rangs de gazon, qui ſe coupent aſſez égaux, & chaque rang de gazon peut porter ſix à ſept pouces de hauteur.

PRATIQUE VII.

Lever une Carte pendant la nuit, avec une Bouſſole.

IL faut avoir deux bois de piques, au bout deſquels on attache des méches, & porter une lanterne ſourde pour voir ſon inſtrument; après quoy l'on fait porter ces piques, avec leurs méches dans les endroits où l'on veut bornoyer; & l'on ſe ſert de ſa lanterne ſourde pour voir le nombre de ſes degrez: il faut de plus être convenus d'un ſignal pour faire hauſſer la pique, ou tourner d'un côté ou d'un autre, & ce ſignal ſe doit faire ſuivant les ſaiſons & les lieux, tantôt avec un hapeau de caille dans l'endroit où il y a des cailles, ou de canards, ou de perdrix, afin

que ceux qui pourroient entendre ce bruit, croyent que c'eſt celuy de ces animaux, & vous laiſſent travailler en repos.

L'on peut auſſi lever des Plans de Villes ennemies, par la methode des diſtances inacceſſibles; mais cela eſt bien caſuel: ce qu'on peut faire n'eſt pas fort utile, & l'on ne fait guere d'ouvrage en un jour. Monſieur Mallet enſeigne à lever ainſi les places ennemies; & ce que je trouve de raiſonnable dans ſa planche, c'eſt qu'il repreſente les Ingenieurs qui s'enfuyent, & des Cavaliers qui courent après: ſituation où ces Meſſieurs ſe trouveroient plus ſouvent que dans celle d'operer s'ils prenoient ce party là.

Voilà tout ce que j'ay à dire ſur cet article. Je ne parle point d'une infinité de manieres de

déguiſer ſa marchandiſe, & de trouver les occaſions de prendre des meſures, & de s'aſſurer de la figure de ſa place; non plus que de toutes les obſervations qu'il faut faire & écrire ſur le nombre de la garniſon, le caractere des Officiers Majors, la ſituation dans laquelle ſont les Bourgeois, la maniere de faire la garde, où & à quelle heure on la monte, &c. enſuite le détail de ſes ſoûterrains & magaſins, la bonté de ſes murs, ſes découvertes, les endroits plus foibles, &c. parce que ce ſeroit ſe méfier du genie des lecteurs, que de ne leur vouloir rien laiſſer à penſer des choſes qu'ils penſeront ſans doute plus judicieuſement que moy.

CHAPITRE XI.

Methode de dessiner des veuës, & des payſages.

PRATIQUE I.

Deſſiner une veuë par le chaſſis.

LE chaſſis eſt un cadre de bois de trois pieds ſur deux, ſur lequel on tend pluſieurs fils perpendiculaires & horiſontaux, également diſtans l'un de l'autre, en ſorte qu'ils forment un nombre de petits quarrez parfaits : à un pied ou environ de diſtance de ce cadre, on place un rond de carte percé d'un trou au milieu, & qui eſt poſté ſur un pied qui tient à un des longs côtez du chaſſis : il eſt bon même que cette carte puiſſe s'avancer ou ſe reculer ſuivant le beſoin ; mais dans une même veuë

il faut toûjours la laiſſer en même place.

L'on fait ſur ſon papier autant de quarrez qu'il y en a au chaſſis, & l'on regarde par le trou de la carte les objets qui paroiſſent chacun dans leur quarré, & toûjours en même place, parce que l'œil contraint par ce trou, n'en change point ; ainſi vous placez vos objets dans les quarrez de vôtre papier, relatifs à ceux du chaſſis ; & lorſque tout eſt placé vous ôtez le chaſſis, & vous finiſſez vôtre veuë ſans que rien vous regle.

PRATIQUE II.

Deſſiner une veuë ſans chaſſis, & à l'œil.

IL faut ſe faire une eſpece de chaſſis imaginaire, lorſqu'on n'a pas la commodité d'en avoir

un réel : ce chaſſis conſiſte à ne point placer une piece que vous ne l'ayez auparavant comparée à celle que vous avez placée avant elle pour ſa hauteur & pour ſa largeur. Par exemple, en deſſinant la vûë d'une Ville, je commence pour placer le clocher à faire une longue ligne à plomb, qui me ſert comme d'échelle; ſur cette ligne j'y marque une hauteur arbitraire pour mon clocher, & ayant enſuite examiné de combien ſa largeur eſt moindre que ſa hauteur, ce qui ſe fait d'un coup d'œil, je marque cette largeur, & je partage ſa fléche, & ſes autres parties, ſuivant ſes proportions, & en gros : ce clocher deſſiné, s'il s'en rencontre quelqu'autre j'examine à combien de fois la groſſeur du premier, il en peut être diſtant; & pour ſa hauteur, en

quel endroit du premier ſa pointe va donner, & je forme ainſi cet autre clocher. Il faut toûjours placer les choſes apparentes les premieres, & s'étendre dans les côtez avant de remplir ſon milieu. Après cela on fait le détail, en ſe ſervant toûjours de ſon échelle de comparaiſon; un peu d'habitude vous fait deſſiner une veuë aſſez juſte, lorſque vous penſez à placer ainſi vos points principaux.

La rencontre où le chaſſis eſt le plus neceſſaire, c'eſt lorſque l'on fait des veuës & des repreſentations de côtes pour ſervir de reconnoiſſance à ceux qui navigent, parce qu'alors il eſt bon que les diverſes figures que fait la terre, ſoient rapportées juſtes ſur le papier, à cauſe de la conſequence. Quand on veut faire une carte marine complet-

te, il faut y ajoûter ces representations de la côte.

Liſte de tous les Inſtrumens de Mathematiques, dont un Ingenieur peut avoir beſoin.

J'Ay crû que pour ſoulager la memoire, & pour enſeigner des inſtrumens nouveaux, ou que l'on ne connoiſt point, il ne ſera pas trop hors de propos de donner icy une liſte de tous les Inſtrumens de Mathematiques qui peuvent ſervir à un Ingenieur, & de les ranger même par claſſes, afin qu'on les trouve plus aiſément.

Inſtrumens propres à lever des Plans

Quarts de cercles
Demy-cercles.
Cercles entiers.

} Diviſez par degrez & par min. Avec lunettes d'approche, ou avec pinules,

Planchette ronde diviſée avec lunettes d'approche.
Planchette quarrée, ou Inſtrument univerſel.
Compas de proportion avec pinules & ſans pinules.
Equaires d'Arpenteurs diviſées & non diviſées.
Pedometre ou contepas.
Bouſſole & declinatoire.
Toiſes briſées & non briſées.
Piquets.
Chaînes de diverſes ſortes.

Inſtrumens propres à niveler.

Niveaux d'eau.
Niveaux d'air.
Niveaux de reflexion.
Niveaux ſuſpendus à une ou deux lunettes, qui portent leur épreuve à une ſeule ſtation.
Niveaux à pendules, les un

avec des lunettes d'approche, les autres à pinules.
Niveau pour placer les cadrans au soleil.

Instrumens propres à travailler sur le papier, & en chambre.

Compas simple.
Compas qui change de pointe.
Compas de division.
Compas à quart de cercle, divisé & non divisé.
Compas à pointes tranchantes.
Compas courbez.
Compas de reduction simple.
Compas de reduction avec le centre mobile.
Compas d'époisseur par les deux bouts.
Compas à trois branches.
Compas à verge.
Compas à faire des ovales.
Compas à ressort.

Compas pour les Cartes Geographiques.

Compas dans des porte-crayons simples, & servans de compas de proportion.

Compas courbes, & regles avec les divisions de l'Artillerie.

Instrument pour reduire les plans de grand en petit, & de petit en grand.

Pantographe ou instrument pour contre-tirer toutes sortes de figures, & pour dessiner les objets éloignez.

Cyatheres ou instrumens pour faire des cadrans sur les murailles.

Pied-de-roy qui fait l'équerre, la regle & le niveau.

Portes-crayons, & tires-lignes de toutes sortes de manieres.

Plumes sans fin.

Plumes de métail à écrire.

Portes éguilles à piquer les plans

plans, & pointes à calquer.
Equaires brisées & non brisées.
Recipiangles.
Raporteurs { de cuivre. de corne.
Pinces pour tenir le papier.
Roulettes pour ponctuer.
Regles { paralleles. de laiton. d'yvoire. de bois. divisées & non divisées

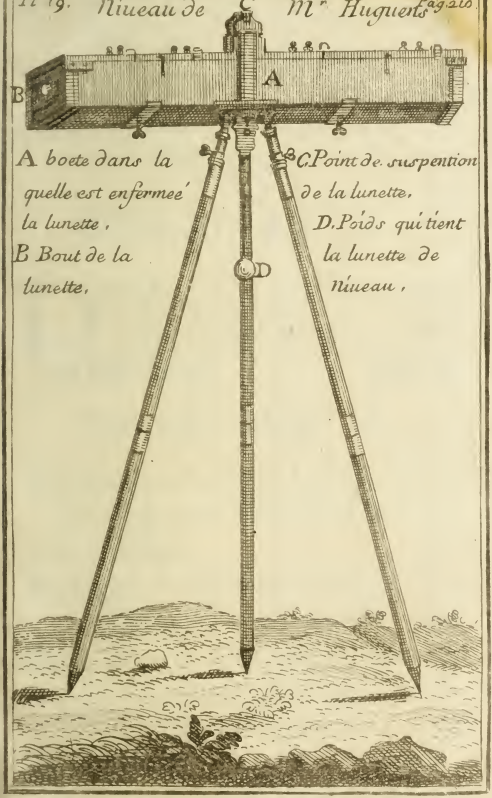
Tous ces instrumens se vendent sur le Quay de l'Horloge du Palais, aux Armes d'Angleterre, chez le Sieur Butterfield, qui les travaille avec plus de propreté, de précision, & de justesse, qu'aucun autre Ouvrier de France.

De tous les niveaux dont j'ay donné icy le nom, il n'y en a point qui soit plus d'usage, & qui se rectifie en plus de ma-

nieres, que celuy dont j'ay joinct icy une figure, pour déterminer ceux qui voudront avoir un bon niveau sur le choix de tous ceux dont les noms sont cy-dessus. L'invention en est dûë à Monsieur Huguens, & le Sieur Butterfield l'a reduit à une figure commode, & plus aisée que la premiere, en sorte qu'ils n'ont pas plus d'un pied de long.

FIN.

Pl 19. Niueau de C M^r Huguens Pag. 210.



A boete dans la quelle est enfermeé la lunette,

B Bout de la lunette,

C Point de suspention de la lunette,

D. Poids qui tient la lunette de niueau,

TABLE

De ce qui eſt contenu dans ce Volume.

CHAPITRE I.

DE l'équipage dont il faut être muny pour lever un Plan ou une Carte. page 3

CHAPITRE II.

Deſcription du demy cercle, & de ſon uſage pour lever des Plans & des Cartes. 15

Pratique I. *Meſurer un Angle inacceſſible avec le demy cercle.* 20

Prat. II. *De deux points dont on ſçait la diſtance, trouver un troiſiéme point ſans le meſurer.* 23

Prat. III. *De deux points connus, meſurer la diſtance de deux autres*

points. 25
Prat. IV. *Mesurer toutes les positions d'une Carte proposée.* 26
Prat. V. *Prendre la hauteur d'une tour accessible avec le demy cercle.* 36
Prat. VI. *Prendre la hauteur d'une tour inaccessible.* 39
Prat. VII. *Mesurer avec le demy cercle une hauteur inclinée sur l'horison.* 42

CHAPITRE III.

Description de la Planchette, & de son usage pour lever des Plans & des Cartes. 47

CHAPITRE IV.

Description d'une autre sorte de planchette moins composée, & de son usage. 60
Prat. I. *Lever la situation de deux ou trois points en même temps, avec la planchette simple.* 61

Prat. II. *Tracer le plan d'un bastion sur le terrain semblable à un plan donné sur la planchette simple.* 68

CHAPITRE X.

Description de l'Instrument universel, & de son usage pour lever les Plans. 74

CHAPITRE VI.

Description de la Bousſole, & de son usage pour lever les Plans & les Cartes. 82

Prat. I. *Lever les positions d'une Carte avec la Bousſole.* 91

Prat. II. *Raporter sur le papier la Carte cy-dessous levée avec la Bousſole.* 94

Prat. III. *Raporter sur le papier la Carte levée avec la Bousſole, sans se servir de la Bousſole.* 100

Prat. IV. *Lever les sinuositez d'une Riviere avec la Bousſole.* 102

Prat. V. *Raporter sur le papier les sinuositez d'une Riviere levée avec la Bousſole.* 108
Prat. VI. *Raporter les sinuositez de la même Riviere sur le papier avec un raporteur.* 110

CHAPITRE VII.

Deſcription du Recipiangle, & de la maniere de s'en ſervir pour lever des Plans. 113
Prat. I. *Lever le Plan d'une maiſon avec le Recipiangle.* 114

CHAPITRE VIII.

Methode de lever les Plans ſans inſtrumens. 119
Prat. I. *Lever le Plan d'une figure irreguliere ſans inſtrumens.* 121
Prat. II. *Lever par le dehors le Plan d'une figure irreguliere.* 124
Prat. III. *Lever les angles d'une maiſon ou d'un baſtion ſans inſtrumens.* 127

Prat. IV. *Maniere de lever les Plans des bois, foreſts, étangs, &c. ſans inſtrument.* 130
Prat. V. *Methode de lever les Plans des Hameaux, Villages, &c. ſans inſtrument.* 132
Prat. VI. *Lever le plan d'une place fortifiée ſans inſtrument, par alignemens, par diagonales, & par angles.* 136

CHAPITRE IX.

Pratique pour lever la Carte d'une côte, & d'une étenduë de mer, dans laquelle il ſe trouve des rochers, des iſles & des écueils. 154

CHAPITRE X.

Methode de lever des Plans & des Cartes en pays ennemy. 179
Prat. I. *Meſurer des longueurs avec le Pedometre, & ſa deſcription.* 185
Prat. II. *Trouver ſans inſtrument deux points daas une diſtance inacceſſible.* 189

Prat. III. *Prendre sans instrument la largeur d'une Riviere.* 192
Prat. IV. *Avoir la hauteur des murailles sans les mesurer.* 194
Prat. V. *Avoir la hauteur d'un bastion qui n'est point revêtu, sans la mesurer.* 195
Prat. VI. *Avoir cette hauteur d'une autre maniere plus aisée.* 196
Prat. VII. *Lever une Carte pendant la nuit avec une Bousſole.* 198

CHAPITRE XI.

Methode de dessiner des vûës & des payſages. 201
Prat. I. *Dessiner une vûë par le chassis.* là-même.
Prat. II. *Dessiner une vûë sans chassis, & à l'œil.* 202
Liste de tous les Instrumens de Mathematique, dont un Ingenieur peut avoir besoin. 205

FIN.

B1526.01